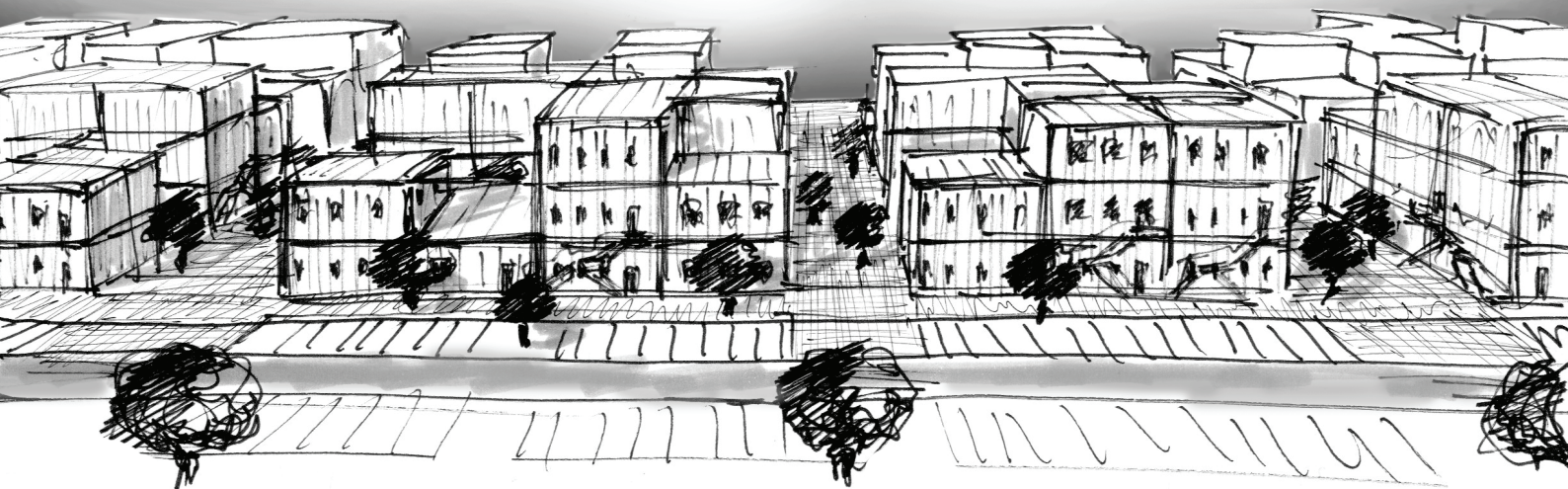


E(CO)EMERGENCY

UMA NOVA VISÃO DE SUSTENTABILIDADE
UM NOVO HABITAR, UMA NOVA COMUNIDADE



Gonçalo Dias Nunes
(Licenciado em estudos arquitetónicos)

Projeto Final de Mestrado elaborado para a
obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Orientação:
Professor Doutor Paulo Pereira Almeida



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

E(CO)EMERGENCY

UMA NOVA VISÃO DE SUSTENTABILIDADE
UM NOVO HABITAR, UMA NOVA COMUNIDADE

Gonçalo Dias Nunes

(Licenciado em estudos arquitetónicos)

Projeto Final de Mestrado elaborado para a
obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Orientação:

Professor Doutor Paulo Pereira Almeida

Lisboa, FA ULisboa

Março 2017

*The best way to not feel hopeless is to get up and do something. Don't wait for good things to happen to you. If you go out and make some good things happen, you will fill the world with hope, you will fill yourself with hope.**

Barack Obama, 2012

*A melhor maneira para não te sentires desesperado é levantares-te e fazeres algo. Não esperes que coisas boas te aconteçam. Se saíres e fizeres algumas coisas boas acontecer, vais encher o mundo com esperança, vais-te encher de esperança.

TÍTULO

E(Co) Emergency

SUBTÍTULO

Uma nova visão de sustentabilidade

Um novo habitar, uma nova
comunidade

NOME

Gonçalo Dias Nunes

ORIENTAÇÃO

Professor Doutor Paulo Pereira Almeida

Projeto elaborado para a obtenção do
Grau de Mestre em Arquitetura

PT

RESUMO

Este Projeto Final de Mestrado debruça-se sobre a problemática da escassez de modelos habitacionais capazes de fornecer conforto e abrigo necessários em caso de emergência. Cada vez mais se verifica a necessidade de se recorrer a este tipo de habitação, quer por razões ambientais, políticas ou até mesmo económicas.

As questões que acabam por fundamentar este trabalho incidem sobre: o papel do arquiteto no desenho destas soluções de habitação emergente e, mais concretamente, no entendimento das diferentes necessidades entre o abrigo temporário e a habitação permanente; na importância da comunidade e do aspeto socio-cultural em projetos urbanístico-arquitetónicos de carácter emergente.

Assim sendo, a intervenção do arquiteto, tal como em qualquer projeto de habitação, reforça a segurança, o conforto e a salubridade do ocupante tal como a coesão da comunidade.

Aborda-se então a resposta à carência de abrigo adequado com duas premissas: projetar para um futuro permanente, não vendo a questão como uma mera resposta a um presente temporário; projetar um aglomerado de habitáculos e criar uma nova comunidade ao invés de desenhar módulos isolados e desprovidos de pensamento de comuna e de sociedade.

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade | Desenvolvimento Sustentável

Sociedade | Cultura | Solidariedade

Módulo | Sistema Modular | Pré-fabricação | Arquitetura de Emergência

TITLE

E(Co) Emergency

SUBTITLE

A new sight on sustainability

A new inhabit a new community

NAME

Gonçalo Dias Nunes

ADVISOR

Professor Doutor Paulo Pereira Almeida

Project submitted in partial fulfilment
of the requirements for the degree of
Master in Architecture

EN

ABSTRACT

This Final Draft of Master's is a reflection on the concern of the lack of housing models able to offer needed comfort and shelter in case of an emergency. More and more often we verify the growing need of this kind of housing, whether because of environmental, political or economic reasons.

The issues underlying this project focus on: the role of the architect when drawing these emergency housing solutions and more specifically the understanding of the differences between temporary shelter and permanent home; the importance of the community and the social and cultural aspect in urbanistic and architectural projects of this nature.

Therefore, the intervention of the architect, as in any housing project, reinforces the security comfort and hygiene of the inhabitant as well as the cohesion of the community.

The response to the lack of proper shelter is then addressed with two premises: to design for a permanent future and not just a mere answer for a temporary present; to design an aggregation of houses and creating a new community rather than isolated modules devoid of thought of commune and society.

KEYWORDS

Sustainability | Sustainable Development

Society | Culture | Solidarity

Module | Modular System | Prefabrication | Emergency Architecture

AGRADECIMENTOS

Antes de mais quero agradecer à minha família por todos os esforços, pelas dores de cabeça causadas, pelos programas estragados, pelas carteiras que também sofreram um pouco. Tios, avós e primos obrigado. Agradeço especialmente aos meus pais por terem sempre uma palavra aconchegante e de carinho na ponta da língua nos momentos mais difíceis. Ao meu irmão que, neste momento, mesmo estando longe nunca deixou de me apoiar.

Agradeço também ao meu orientador por ter aceite caminhar neste processo e ajudar-me com todo o projeto desde as ideias iniciais até aos pequenos pormenores da reta final.

De modo especial agradeço à CDP pelas horas, dias e noites juntos. À Soraia, ao Ku, à Chloé e à Rita que nestes últimos meses e anos acompanharam este trabalho, juntamente com toda a loucura, parvoíces, noitadas, “post-its” e claro, outras cenas desta estranha família.

A todos os amigos “lá de baixo” e “cá de cima” aos que estão mais perto ou mais longe. Aos que me viram seguir as minhas convicções e aos que andaram lado a lado nesta caminhada. À restante família da CDP, aos da Tuna, aos da FAI, obrigado pelos jantares e festas, pelas diretas e maratonas de trabalho, pela ajuda, pela música, pelas danças. Obrigado por me terem ajudado a crescer e a ser quem sou hoje neste momento decisivo.

Obrigado por todo o amor que me deram e pelas aventuras que tivemos juntos, pelos momentos mais felizes e até pelos outros, todos eles fazem parte desta aprendizagem, desta escola da vida.

Obrigado a todos.

ÍNDICE

RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
AGRADECIMENTOS	XI
ÍNDICE	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
01 _ INTRODUÇÃO	1
0 Introdução	3
1 Motivação e Justificação	4
2 Objetivos	5
3 Metodologia de Investigação	6
4 Estrutura	7
02 _ UM HABITAR EMERGENTE	9
0 Nota Introdutória	11
1 ECO _ Projeto Sustentável	12
1.1 Ecodesenvolvimento	12
1.2 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável	13
1.3 Arquitetura Sustentável	15
2 CO _ Projecto Social	16
2.1 Sociedade	16
2.2 Cultura	22
2.3 Solidariedade	26
3 EMERGENCY _ Projeto Arquitetónico	30
3.1 Módulo e Tipo	30
3.2 Sistema Modular	33
3.3 Prefabricação	37
3.4 Habitação de Emergência	38
Vulnerabilidade	40
Atitudes Sociais	41
Necessidade de Refúgio	42
Reconstrução	42
Ajuda	43
03 _ CASOS DE ESTUDO	45
0 Nota Introdutória	47
1 Projetos	49
1.1 Disaster Relief Project	49
1.2 Pop-Up House	53
1.3 Mini Mod	57
1.4 Vijayawada Garden Estate	61

2 Materiais	65
2.1 MDF	65
2.2 OSB	69
2.3 LVL	73
2.4 LSF	77
3 Conclusões	80
04_ PLANO ESTRATÉGICO E PROPOSTA	83
0 Nota Introdutória	85
1 As premissas da Proposta	86
1.1 O Projeto Comunitário	88
1.2 O Projeto Humano	92
2 O Conceito	98
2.1 O Esqueleto	102
2.2 Os Módulos	107
3 Elementos Extra	114
2.1 Acessos Verticais Exteriores	115
2.2 Plano Urbano	116
05_ CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
06_ BIBLIOGRAFIA	125
07_ ANEXOS	129

ÍNDICE DE FIGURAS

OO _ CAPA

Fig. 001_ Perspetiva do Plano Urbano
Autoria própria, Janeiro 2017

01 _ INTRODUÇÃO

Fig. 002_ Sistema de partições de papel, Shigeru Ban, Japão, 2011
Fotografia da autoria da Rede dos Arquitetos Voluntários
<http://knkx.org/post/face-disaster-pritzker-winner-shigeru-ban-designs-solutions>
04/01/2017, às 18:11

02 _ ESTADO DO CONHECIMENTO

Fig. 003_ Arquitetura Vernacular, Casas Dogon no Mali, Africa
Fotografia da autoria de Daniel Schumann, 2014
<http://www.archdaily.com/638933/why-i-created-a-database-to-document-african-vernacular-architecture/>
10/01/2017, às 16:24

Fig. 004_ A Escola de Atenas, 1509-11, Pintura do Alto Renascimento, Rafael
Pintura da autoria de Rafael, Vaticano
<https://www.khanacademy.org/humanities/ap-art-history/early-europe-and-colonial-americas/renaissance-art-europe-ap/a/raphael-school-of-athens>
08/01/2017, às 20:02

Fig. 005_ O nascimento de Allie Simmons, Programa Bump-Birth-Baby de Natalie Lindberg
Foto _ Natalie Lindberg, 2013
<http://natalielindbergphoto.blogspot.pt/2013/11/bump-birth-babysimmons-family-birth.html>
08/01/2017, às 16:10

Fig. 006_ Torre de vigia na açoteia, um pescador a tratar da sua rede e outros residentes do Bairro da Barreta em Olhão nos anos 50 e 60.
Fotografia da autoria do Arquivo fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa
<http://arturpastor.tumblr.com/post/99137834624/olh%C3%A3o-d%C3%A9cadas-de-5060>
08/01/2017, às 22:48

Fig. 007_ Shigeru Ban ajudando na construção de abrigos no Haiti
Fotografia da autoria de Forgemind ArchiMedia, 2016
<http://www.archdaily.com/786206/shigeru-ban-to-help-with-disaster-relief-following-ecuador-earthquake>
05/01/2017, às 14:55

- Fig. 008_ Kothattara, Índia 2011
Fotografia da autoria de Tyler L. Munson
<http://wanderingmarathoner.com/blog/2011/04/04/kottathara-india/>
09/01/2017, às 20:21
- Fig. 009_ SIP m3 House, Colina, Chile
Ian Hsü + Gabriel Rudolphy, 2014
Fotografia da autoria de Aryeh Kornfeld
<http://www.archdaily.com/580330/sip-m3-house-ian-hsu-gabriel-rudolphy>
09/01/2017, às 22:06

03 _ CASOS DE ESTUDO

- Fig. 010_ Alçado tardoz e alçado este
Autor desconhecido, 2016
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2015_nepal_earthquake-4/
27/12/2016, às 20:34
- Fig. 011_ Banda de abrigos
Render por VAN, cortesia de Shigeru Ban Architects
<http://www.archdaily.com/771059/shigeru-bans-nepalese-emergency-shelters-to-be-built-from-rubble>
27/12/2016, às 20:38
- Fig. 012_ Voluntários construindo
Fotografia da autoria de Shigeru Ban: Rede dos Arquitetos Voluntários
<http://www.detail.de/artikel/creation-from-catastrophe-ausstellung-im-riba-26818/>
7/12/2016, às 20:35
- Fig. 013_ Interior da divisão maior
Fotografia da autoria de Shigeru Ban: Rede dos Arquitetos Voluntários
<http://www.detail.de/artikel/creation-from-catastrophe-ausstellung-im-riba-26818/>
27/12/2016, às 20:42
- Fig. 014_ Pop-Up House e contexto
Fotografia da autoria de Elisabeth Montagnier
<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>
22/12/2016, às 16:35
- Fig. 015_ Planta da Pop-Up House
Estudio Multipod
<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>
22/12/2016, às 16:20
- Fig. 016_ Alçado Frontal da Pop-Up House
Estudio Multipod
<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>
22/12/2016, às 16:21

- Fig. 017_ Instalação das fundações
Fotografia da autoria de Elisabeth Montagnier
<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>
22/12/2016, às 16:21
- Fig. 018_ Projeto finalizado, fachada principal
Fotografia da autoria de Elisabeth Montagnier
<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>
22/12/2016, às 16:22
- Fig. 019_ Mini Mod e Contexto
Fotografia da autoria de Leonardo Finotti
<http://www.leonardofinotti.com/projects/mini-mod> _ 03/01/2017, às 10:05
- Fig. 020_ Planta do Protótipo
Atelier Mapa Architects
<http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa> _ 03/01/2017, às 10:30
- Fig. 021_ Corte do Protótipo
Atelier Mapa Architects
<http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa> _ 03/01/2017, às 10:32
- Fig. 022_ Zona de Estar e Quarto
Fotografia da autoria de Leonardo Finotti
<http://www.leonardofinotti.com/projects/mini-mod> _ 03/01/2017, às 10:35
- Fig. 023_ Transporte do Mini Mod
Fotografia da autoria de Leonardo Finotti
<http://www.leonardofinotti.com/projects/mini-mod> _ 03/01/2017, às 10:39
- Fig. 024_ Composição da Fachada
Render por PENDA, 2015
<http://architizer.com/projects/vijayawada-garden-estate/>
27/12/2016, às 20:34
- Fig. 025_ *A Garden in the Sky*
Render por PENDA, 2015
<http://architizer.com/projects/vijayawada-garden-estate/>
27/12/2016, às 20:38
- Fig. 026_ Projeto visto do solo
Render por Chris Precht, 2015
<https://www.behance.net/gallery/28710227/Vijayawada-Garden-Estate>
27/12/2016, às 18:07
- Fig. 027_ Interstício
Render por PENDA, 2015
<https://www.behance.net/gallery/28710227/Vijayawada-Garden-Estate>
27/12/2016, às 18:03

- Fig. 028_ Placas de MDF
Fotografia da autoria de Smart Structure
<http://smart-structure2u.com/mdf/> _ 10/12/2016 às 23:05
- Fig. 029_ Matéria Prima para o MDF
Fotografia da autoria de Geelong Machinery
<http://www.geelongmachinery.com/mdfboardmakingmachine.html>
10/12/2016 às 23:13
- Fig. 030_ Tsubomi House, FLAT HOUSE
Fotografia da autoria de Takumi Ota, 2010
<http://www.archdaily.com/578076/tsubomi-house-flat-house> _ 10/12/2016
às 23:25
- Fig. 031_ Pavilhão Ergonómico, Juan Barrios + Mercedes Escudero
Fotografia da autoria de Mercedes Escudero, 2014
<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623150/pabellon-ergonomico-construido-con-costillas-de-mdf>
10/12/2016 às 23:28
- Fig. 032_ Placa de OSB
Fotografia de autoria desconhecida
<https://www.mkmb.co.uk/prodt000365-osb3-conditioned-board-bba-2397mm-x-1197mm-x-9mm/>
28/12/2016, às 10:28
- Fig. 033_ Produção de OSB
Fotografia de autoria desconhecida
<https://www.hometeka.com.br/aprenda/entenda-a-diferenca-entre-osb-e-compensado-de-madeira/>
28/12/2016, às 10:40
- Fig. 034_ Autobahn Church
Fotografia da autoria de Schneider+Schumacher, 2013
<http://architecturelab.net/autobahn-church-schneiderschumacher/>
28/12/2016, às 10:48
- Fig. 035_ Quarto no interior do projeto VIMOB
Fotografia da autoria de Colectivo Creativo, 2015
<http://www.andthisisreality.com/2015/12/era-uma-casa-modular-com-certeza.html>
28/12/2016, às 10:57
- Fig. 036_ Placas de LVL, Kerto-Q
Fotografia de autoria desconhecida
<http://www.externalworksindex.co.uk/entry/42457/Mets-Wood-UK/KertoQ-laminated-veneer-lumber/>
02/01/2017, às 09:40

- Fig. 037_ Junção de vigotas de pavimento com a viga, Bernhardt House, Cascadia Architects
Fotografia da autoria de Derek Ford
<http://www.sabmagazine.com/blog/2013/09/17/ecohouse-4-bernhardt-house-contractor%E2%80%99s-interest-in-high-performance-begins-at-home/>
02/01/2017, às 09:43
- Fig. 038_ Metropol Parasol, Sevilha
Fotografia da autoria de J Mayer H, Hufton + Crow, 2011
<http://www.huftonandcrow.com/projects/gallery/metropol-parasol-seville/>
02/01/2017, às 09:50
- Fig. 039_ Seafarers Centre Helsinki, ARK-house Architects, 2009
Fotografia de autoria desconhecida
<http://www.e-architect.co.uk/helsinki/helsinki-seafarers-centre>
02/01/2017, às 09:53
- Fig. 040_ Detalhe da instalação do LSF
Foto da autoria da equipa de obra da Globalwood
<http://globalwood.com.br/steel-frame-instalacao-e-impermeabilizacao-do-osb/>
03/01/2017, às 09:21
- Fig. 041_ Esqueleto estrutural durante a construção
Fotografia de autoria desconhecida
<http://construirlimpo.blogspot.pt/>
03/01/2017, às 09:27
- Fig. 042_ Ampliação de uma habitação em Guimarães
Foto da autoria da Light Steel Framing, Porto
<http://lightsteel framing.pt/en/portefolio/lstf-house-in-guimaraes-2/>
03/01/2017, às 09:31
- Fig. 043_ Federal Center South Building, ZGF Architects, Seattle
Foto da autoria de Benjamin Benschneider, 2012
<https://www.djc.com/news/co/12051949.html>
03/01/2017, às 09:35

O4 _ PLANO ESTRATÉGICO E PROPOSTA

- Fig. 044_ Mulher síria curda com o filho nas ruínas de Kobani
Fotografia da autoria de Yasin Akgul, 2015
http://www.gettyimages.pt/fotos/yasin-akgul_03/01/2017, às 09:35
- Fig. 045_ Duas mulheres vendendo carvão e frutas no acampamento Jean-Marie Vincent para famílias deslocadas em Port-au-Prince, Haiti.
Fotografia da autoria de Nancy Palus, IRIN, Abril de 2010
<http://www.irinnews.org/analysis/2013/01/10/preparing-urban-disasters-challenges-and-recommendations>
03/01/2017, às 10:02
- Fig. 046_ Grupo de voluntariados ajuda a população de Arusha, Tanzânia, a construir habitações.
Fotografia da autoria de Projects Abroad
<http://www.projects-abroad.com.au/projects/building/general-building-projects/volunteer-in-tanzania>
11/01/2017, às 16:06
- Fig. 047_ Exemplo de malha generativa de módulos para a habitação
Autoria própria, Março 2016
- Fig. 048_ Esquema concetual da Vijayawada Garden Estate
Esquema da autoria de Penda
<http://architizer.com/projects/vijayawada-garden-estate/>
27/12/2016, às 20:45
- Fig. 049_ Conectores Alumini de aço inox
Render da autoria da Rothoblaas
Rothoblaas (2015) Chapas e ligadores para madeira, pág. 35
- Fig. 050_ Junta não aparente em sistema madeira/madeira
Render da autoria da Rothoblaas
Rothoblaas (2015) Chapas e ligadores para madeira, pág. 29
- Fig. 051_ Exemplos de organizações funcionais das habitações.
Autoria própria, Setembro 2016
- Fig. 052_ Acessos verticais exteriores. Secção e escala humana.
Autoria própria, Novembro 2016
- Fig. 053_ Tipologia possível para um dos alçados do aglomerado habitacional.
Autoria própria, Dezembro 2016

01

INTRODUÇÃO



Fig. 002_ Sistema de partições de papel, Shigeru Ban, Japão, 2011
Foto _ Rede dos Arquitetos Voluntários

01_0 INTRODUÇÃO

O presente relatório do Projeto Final de Mestrado constitui uma reflexão acerca da temática da habitação de emergência. Este tipo arquitetura trata-se de uma resposta construtiva à necessidade de proteção e refúgio em caso de emergência.

Ao longo dos últimos anos tem-se verificado uma falta de abrigos crescente, quer por ordem natural, impactos sociais ou económicos e muitos dos abrigos disponibilizados aos mais carecidos são as tendas de campanha enquanto a reconstrução dos danos ocorre. Tipicamente estas tendas não apresentam grandes condições e pecam em termos de conforto e apresentam um teto provisório durante a transição desastre-reedificação.

Poderão estas soluções emergentes apresentar características que possibilitem a sua respetiva apropriação num ato permanente e não temporário?

Seria benéfico projetar para estas situações pensando não só no conforto do habitante mas também no impacto que o sentimento de uma comunidade poderia apresentar?

São estas as principais questões que irão ser averiguadas e respondidas ao longo dos seguintes capítulos no presente trabalho. Serão utilizadas não só referências visuais práticas mas também teóricas para melhor argumentar as escolhas projetuais.

01_1

MOTIVAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO

O motivo que levou à escolha deste tema partiu do crescente interesse pessoal pela Arquitetura de Emergência após a realização de um trabalho sobre os projetos, sobre este assunto, por Shigeru Ban, Pritzker de 2014. E partiu também da necessidade acadêmica de aprofundar o estudo da prefabricação e o impacto ambiental que esta apresenta, tendo em conta a crescente relevância da sustentabilidade atualmente.

Pretende-se refletir também sobre o papel do arquiteto na resolução de soluções capazes de abrigar as populações cujos territórios foram afetados, quer em termos do módulo habitacional quer dos aglomerados a serem projetados. Outro aspeto importante é também o desenvolvimento de um plano urbano que auxilia na criação dessas mesmas comunidades.

Assume-se, assim, que a intervenção do arquiteto no alojamento em situação de catástrofe potencia condições de segurança e salubridade às populações.

01_2 OBJETIVOS

No seguimento de um estudo que se debruça sobre a arquitetura de emergência, a prefabricação e o desenvolvimento sustentável, pretende-se desenvolver um projeto de habitação de resposta a situações de emergência. Utilizando a prefabricação, o desenho das diferentes peças deverá ser o mais eficiente e universal possível de maneira a permitir uma flexibilidade e adaptabilidade dos módulos e ao mesmo tempo permitir o desenho de aglomerados habitacionais a serem implementados numa maior amplitude de contextos e situações geográficas, sociais e culturais.

As escolhas projetuais deverão sempre ter em atenção um desenho verde e o mais sustentável possível, diminuindo ao máximo a pegada ecológica causada pela proposta.

Entender de que maneira a sociedade e a comunidade são relevantes não só na construção conjunta e solidária dos aglomerados, mas também para permitirem desenvolver o aspeto social necessário de modo a potenciarem um desenvolvimento sustentável.

01_3 METODOLOGIA

A metodologia a adotar nesta investigação distingue-se em duas fases: investigação e projeto. Embora sejam abordagens distintas, procurou-se uma constante complementaridade entre elas.

A primeira fase incide, especialmente, na construção de um estado do conhecimento sobre os diferentes conceitos já referenciados anteriormente, recorrendo sempre e simultaneamente a uma visão historicista, de modo a compreender os fundamentos dos mesmos e uma visão prática, mais operativa, que procura definir alguns princípios e estratégias para o projeto. Nesta fase serão também levantados alguns casos de estudo, com uma abordagem qualitativa com o intuito de encontrar determinados aspetos que possam ser remetidos para o desenho da proposta final. Os métodos utilizados serão essencialmente o levantamento e análise de informação assim como a comparação de estruturas, tradicionais ou tecnológicas, de alguns casos de estudo.

No seguimento deste levantamento apresenta-se também uma biblioteca de materiais ajustados a este tipo de intervenção e método de construção, respetivamente, a habitação de emergência e os prefabricados.

A segunda fase é relativa ao desenvolvimento do projeto, no qual se aplicam as estratégias e princípios estudados e apresentados na fase de investigação. Nesta segunda abordagem começa-se por apresentar diferentes habitações que partem todos da mesma base, módulos com 6,00x6,00x2,80m de volume útil, tendo cada habitação um variado número de habitáculos.

01_4 ESTRUTURA

O presente documento está dividido em 5 capítulos, sendo que estes são compostos da seguinte forma:

Capítulo I | Introdução; composto por uma abordagem simples que integra a descrição do tema, os motivos que levaram à escolha do mesmo, os objetivos de trabalho que se pretendem concretizar assim como a método de investigação e a organização do documento escrito.

Capítulo II | Estado do Conhecimento; onde se abordam conceitos e noções acerca do tema da habitação de emergência e outras que fundamentam a proposta e delineiam as decisões projetuais. Para além do tema fulcral já referenciado, são também apresentados assuntos tais como a sustentabilidade e a comunidade e outros.

Capítulo III | Casos de Estudo; depois de assimilados e estudados os conceitos relativos ao assunto em estudo, apresentam-se projetos, executados ou não, que serão analisados, comparados, para que destes se absorvam diretrizes para a proposta compatíveis com o estudo a decorrer. São apresentados simultaneamente algumas possibilidades de materialidade.

Capítulo IV | Plano estratégico e proposta; apresentação da solução resultante da realização deste relatório do projeto final de mestrado.

Capítulo V | Conclusão; contem a análise final do projeto. Faz ainda uma breve contextualização dos conteúdos e as reflexões finais obtidas através do mesmo.

02

UM HABITAR EMERGENTE

02_0

NOTA INTRODUTÓRIA

O presente capítulo procura desenvolver os conceitos que fundamentam o projeto que se apresenta neste relatório. A pesquisa segue três ramos distintos: a vertente arquitetónica, a vertente social e a vertente sustentável.

Para a proposta ser bem sucedida há vários aspetos que têm de ser averiguados e esse é o papel do arquiteto, não basta só decidir e desenhar o que construir e como construir. No mundo em que vivemos, cada vez mais é necessária uma versatilidade por parte do arquiteto, cada vez mais temos de ter conhecimentos tanto a nível sociocultural, económico, político, ambiental.

A arquitetura deixou de ser parte de uma rede para ser o que é hoje, o núcleo de um vasto mapa intelectual que abrange uma multiplicidade de agentes.

ECO _ Projeto Sustentável

Ecodesenvolvimento

Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Arquitetura Sustentável

CO _ Projeto Social

Sociedade

Cultura

Solidariedade

EMERGENCY _ Projeto Arquitetónico

Módulo e Tipo

Sistema Modular

Prefabricação

Habitação de Emergência

02_1 | ECO_PROJETO SUSTENTÁVEL

02.1.1 | ECODESENVOLVIMENTO

Conferência de Estocolmo, 1972
Organização das Nações Unidas

O conceito foi apresentado pela primeira vez por Maurice Strong em 1973, um ano após a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. O ecodesenvolvimento é uma concepção alternativa da política do desenvolvimento que integra seis princípios básicos: Satisfazer as necessidades básicas; ser solidário para com as gerações futuras; a participação da população envolvida; preservar os recursos naturais e o meio ambiente em geral; elaborar um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; garantir programas de educação.

É um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente permitindo as gerações futuras de o fazerem também. Ao averiguar a questão do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, a ONU criou o Relatório de Brundtland, que partiu de uma visão complexa das causas dos problemas socioeconómicos e ecológicos da sociedade global. A partir destes problemas foram encontradas soluções a nível mundial para travar os problemas com que se depararam. Questões como os alimentos, o crescimento demográfico, a biodiversidade e os ecossistemas, consumo de energia.

02_1.2 | SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo advém do conceito mecânico, que se traduz num modelo de evolução global constituído por três componentes: ambiental, económica e social. Quando esse modelo encontra um ponto de equilíbrio entre estas diversas áreas dá-se um Desenvolvimento Sustentável.

Segundo o Relatório Brundtland, o Desenvolvimento Sustentável é entendido, como o desenvolvimento que visa satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias, ou seja, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e económico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitat naturais respectivos.

O Desenvolvimento Sustentável, sendo este uma meta global, necessita de um meio de configuração das civilizações e das atividades humanas. Isto é possível através de um conjunto de práticas regidas por princípios ecológicos, económicos, sociais e culturais, que permitem que toda e qualquer atividade humana possa contribuir para este desígnio universal.

Esse mesmo processo denomina-se de Sustentabilidade, que consiste assim, em planear e agir de maneira a que tanto a sociedade e a economia beneficiem da manutenção indefinida, tanto dos ideais da resposta às suas necessidades e da expressão do seu maior potencial no presente. São esses os ideais de preservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais.

Deste modo, a sustentabilidade, seja qual for o empreendimento humano, visa a preservação ecológica, a viabilidade económica, a justiça social e a aceitação cultural.

Nosso Futuro Comum,

1991 Comissão Mundial Sobre
Desenvolvimento e Meio Ambiente



Fig. 003. Arquitetura Vernacular,
Casas Dogon no Mali, Africa
Pintura _ Daniel Schumann, 2014

02_1.3 | ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Depois de entendidos os conceitos relativos à sustentabilidade e ao Desenvolvimento Sustentável, é importante entender como os aplicar no desenho das propostas.

Primeiramente, para projetar uma arquitetura sustentável, ou seja, o equilíbrio entre a obra, o processo construtivo e o meio ambiente, é mandatória a consciencialização de todos os intervenientes no projeto e que a busca do seu bem-estar provoca alterações em todos os quadrantes do desenvolvimento sustentável.

Esta noção básica de compreender, interpretar os ciclos naturais do planeta terra, é fundamental na concretização do modelo sustentável que concetualiza o edifício como um ser vivo.

Aprofundando essa questão, conclui-se que as construções nunca poderão atingir a plenitude ecológica e sustentável, pois o seu impacto no meio ambiente é impossível de eliminar. No entanto, e apesar desta inevitabilidade, compete ao Homem minimizar a sua pegada ecológica evoluindo em busca de novos temas, conceitos e filosofias.

Numa tentativa então de potenciar a minimização das agressões ao meio ambiente, podem-se resumir as principais características da arquitetura sustentável em três critérios:

*A utilização de estruturas leves, versáteis, desmontáveis,
expansíveis e constituídas por materiais recicláveis.*

*A eficiência das funções de isolamento, iluminação, ventilação
e produção de energia por meio de elementos secundários
da envolvente do edificado.*

*A aplicação de tecnologias passivas de energias renováveis
restaurando os métodos construtivos tradicionais, se favoráveis,
de acordo com as exigências climáticas.*

02.2 | CO_PROJETO SOCIAL

02.2.1 | SOCIEDADE

Foracchi, Marialice Mencarini,
1977. Sociologia e Sociedade

Foracchi (1977) dizia que a sociedade é o conjunto de homens, com grupos de diversas dimensões e significados, que compõem a humanidade. A sociedade pode ser entendida como uma espécie de contextura formada entre todos os homens e na qual uns dependem dos outros, sem exceção, na qual o todo só pode substituir em virtude da unidade das funções assumidas pelos coparticipantes, a cada um dos quais se atribui, em princípio, uma tarefa funcional; e onde todos os indivíduos, por sua vez, estão condicionados, em grande parte, pela sua participação no contexto geral.

Conclui-se então que a Sociedade define mais as relações entre os elementos componentes e as leis subjacentes nessas relações do que, propriamente, os elementos e as suas descrições comuns. Sendo assim, a Sociologia seria a ciência das funções societárias, de sua unidade e de sua regularidade.

Nisbet, Robert Alexander, 1973
The Sociological Tradition

O conceito mais fundamental e de mais largo alcance dentro das ideias-elemento da Sociologia é o de Comunidade.

A constituição em sociedade é concebida na base da divisão do trabalho como meio para satisfazer as necessidades materiais de uma comunidade. Outra conclusão é que a dimensão da cidade exigem uma classe específica para a manutenção da ordem e a determinação dos objetivos comuns – a classe dos governantes.

Semelhantemente, Hawley (1944) dizia que a Sociedade é um grupo organizado de pessoas com objetivos comuns e mútuo entendimento, com convicções comuns sobre o que é qualidade de vida. Uma sociedade humana existe pelo facto dos seus membros sentirem que uma certa conduta é correta ou errada, atuando mais ou menos segundo tais preceitos. Outro aspeto da sociedade é a inclusão que cada membro sente por fazer parte dela. Esta rege-se, em parte, pela solidariedade. Este sentimento de solidariedade provém também da confiança e da lealdade que cada membro tem em relação aos demais.

Hawley, Amos, 1944
Ecology and Human Ecology

“Assim, digo que uma cidade nasce quando um de nós já não se basta a si próprio e sente a necessidade de muitos outros (...) Por isso, quando um Homem se aproxima de outro por uma necessidade, e outro por outra, e havendo muitas necessidades, reúnem-se num só lugar muitos companheiros e auxiliares; e a essa convivência damos o nome de cidade.”

Platão, 369 a.C.
Politeia B e C

Balandier, Georges, 1967
Anthropologie politique

“O poder político é inerente a qualquer sociedade. Provoca o respeito das regras que a fundamentam, defende-a contra as suas próprias imperfeições e limita no seio os efeitos da competição entre os indivíduos e os grupos.”

Cada tipo de sociedade não tem associado um único tipo de sistema e relações políticas porque estes dependem da totalidade social e do tipo de grupos que a compõem. O político é o conjunto dos mecanismos reguladores da totalidade social enquanto tal.

Fried, Mindy, 1998
Taking Time: Parental Leave and
Corporate Culture

Segundo Fried (1998) existem quatro grandes tipos de sociedade definidas segundo a “organização política que compreende as partes da organização social que dizem especificamente respeito aos indivíduos ou grupos que se ocupam dos assuntos da política pública ou que procuram controlar a nomeação ou a ação desses indivíduos e desses grupos.”

Sendo assim esses quatro tipos podem ser denominados e descritivos da seguinte forma:

Sociedades Iguais | O número de estatutos valorizados é igual ao número de pessoas que os podem exercer.

Sociedades Hierarquizadas | O número de estatutos valorizados é inferior ao número de pessoas capazes de os ocupar.

Sociedades Estratificadas | Estatutos baseados num acesso diferencial aos recursos elementares, criação do Estado.

Sociedade com Estado | As sociedades estratificadas exprimem uma certa autonomia do político e a possibilidade de uma passagem ao Estado.



Fig. 004_ A Escola de Atenas, 1509-11
Pintura do Alto Renascimento, Rafael
Pintura _ Rafael, Vaticano



Fig. 005_ O nascimento de Allie Simmons
Programa Bump-Birth-Baby de Natalie Lindberg
Foto _ Natalie Lindberg, 2013

No fundo pode-se dizer que a sociedade, acima de tudo, representa um grupo, ou seja, um conjunto de indivíduos que cooperam entre si, tendo em vista o mesmo objetivo. As sociedades diferem então consoante a quantidade de indivíduos nelas inseridos, o maior ou menor impacto que a cultura tem sobre eles e, por fim, que objetivo comum é que os faz sobreviver e prevalecer.

De acordo com Copans (1971), em qualquer grupo, a escala das intenções ou dos objetivos é, em sua grande maioria, proporcional à escala do mesmo, que pode ser mais pequeno: uma família ou sociedade; ou maior: um país ou a população mundial.

Copans, Jean, 1971
Antropologia, Ciências das
Sociedades Primitivas

Qualquer que seja a diversidade entre os grupamentos sociais, existem pelo menos dois tipos que são encontrados em toda a sociedade humana: a família é o primeiro grupo no qual nos inserimos logo a partir do nosso nascimento e o segundo, posteriormente, é a comunidade local. Enquanto humanos fazemos parte de uma família e essa mesma pertence a uma comunidade.

O conceito básico do grupo local é: grupo de pessoas, todas vivendo dentro de uma área limitada e cooperando entre si até certo ponto. Esta atuação recíproca para enfrentar problemas tem alcance maior do que a simples realização de alguns objetivos específicos. Renova a solidariedade das pessoas do grupo, preparando-as para novas atividades em conjunto. Porquanto, ao atuarem em grupo, sentem-se recompensadas por fazê-lo, dispondo-se a trabalhar juntas no futuro.

Em cada grupo social, há diferentes status, cada indivíduo não tem o mesmo papel no funcionamento do grupo. Cada status requer do indivíduo que o ocupa o cumprimento de certas obrigações em relação aos demais do grupo, habilitando-o a certos direitos.

Entre as nações que chamamos civilizadas é mais frequente o grupamento social segundo classes. São grupos graduados dentro de uma comunidade, segundo uma ordem de prestígio e poder.

Shapiro, Harry Lionel, 1982
Homem, Cultura e Sociedade

02.2.2 | CULTURA

Antes de se falar do próximo conceito é extremamente importante perceber que a sociedade e a cultura têm uma relação extremamente forte e que é praticamente impossível uma se tornar independente da outra. O seguinte tema é suportado e apresenta alguns pensamentos e referências de Shapiro (1982)

Cada sociedade humana possui a sua cultura e características próprias, de maneira que os comportamentos, atitudes e valores dos membros de uma determinada sociedade diferem, sob aspetos importantes, do comportamento dos membros de qualquer outra sociedade.

A relação entre a cultura e a sociedade é, de modo geral, tratada de maneira ambígua, embora não seja difícil distinguir-se uma da outra. Uma sociedade pode ser qualquer agregado de animais que se mantêm juntos como um grupo interagente e cujos membros se sentem parte de um todo. No caso dos seres humanos a dimensão social é tremendamente superior devido ao facto de quase todas as inter-relações sociais serem dominadas pela cultura existente.

Sem a sua cultura, um grupo humano é inexistente enquanto todo, não como conjunto de indivíduos, conclui-se então que é a vertente cultural que nos difere tanto dos restantes seres vivos.

A sociedade humana é então uma população, ou conjunto de indivíduos, permanentemente organizada que atua de forma exclusiva de acordo com a cultura nela implementada.

Sociedade Humana = População + Cultura.

A cultura consiste numa série de padrões integrados de comportamento, desenvolvidos a partir dos hábitos das massa, a forma habitual como um certo grupo de pessoas age estabelece padrões para a ação futura. Os hábitos tornados actos comuns gerais.

O comportamento e as organizações sociais dos homens são muito pouco determinados pela constituição genética, excetuando os casos de satisfazer necessidades particulares, íntimas e físicas. O Homem nasce com a capacidade de absorver culturas, conhecimento e técnicas que permitam a sua inclusão num grupo.

As culturas e as sociedades são difíceis de se delimitar e é difícil, se não impossível, definir o que se quer dizer quando se fala da sua sobrevivência e prevalência, ou do seu funcionamento adequado, e muito mais ainda especificar as condições sob as quais elas podem sobreviver. Todas as criaturas, inclusive os homens, devem manter o tamanho da sua população dentro dos limites da capacidade que os seus ambientes têm de sustentá-los. Se ultrapassados esses limites, a população entra em decadência o que pode levar ao declínio ou até mesmo ao fim da mesma.

Os índices de mortalidade são afetados pela guerra, e a guerra, às vezes, dispersa os povos pela terra, ou redistribui a terra entre os povos alterando, de maneira significativa, as densidades da população local.

Portanto pode-se dizer que a cultura não adquire uma forma “física” quando não está intrínseca nas vidas de um grupo organizado de pessoas, uma comunidade ou sociedade.

O Homem consegue habitar numa variedade incrível de climas graças à sua adaptabilidade física aliada sempre por uma grande disciplina mental. Contudo essa adaptabilidade deve-se também a fatores culturais e recursos que ele mesmo criou, tais como o vestuário e o abrigo.

As casas são adaptadas ao meio ambiente, mas o seu tipo não é ditado por ele.

Para se efetuar a construção de determinadas tipologias de habitação são necessários materiais disponíveis na região. Com esta realidade é possível afirmar que muitas das tipologias e habitações criadas pelas populações apresentam a sua configuração não só pelo clima ou por características do terreno, mas também pelas restrições das matérias primas existentes.

Embora o impulso determinante seja a necessidade de abrigo, desde os tempos primitivos, as casas apresentam materiais, forma e estilo convencionais, ou seja, uma arquitetura definida, por mais simples que seja. Entre os elementos que distinguem a cultura de diferentes áreas está o estilo da construção peculiar de cada uma.

Toma-se o exemplo das casas cubistas que se encontram por toda a zona histórica da cidade de Olhão e que estão fortemente associadas à vida e aos costumes piscatórios



Fig. 006_ Torre de vigia na açoteia, um pescador a tratar da sua rede e outros residentes do Bairro da Barreta em Olhão nos anos 50 e 60.
Foto _ Arquivo fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa

02.2.3 | SOLIDARIEDADE

Durkheim, Émile, 1893
Da Divisão do Trabalho Social

Segundo Durkheim (1893) a solidariedade pode ser entendida de duas formas: a mecânica e a orgânica. A primeira liga diretamente o indivíduo à sociedade, sem nenhum intermediário. Na segunda, ele depende da sociedade, porque depende das partes que a compõem. Porém, a sociedade não é vista sob o mesmo aspecto nos dois casos. No primeiro caso esta é vista como um conjunto mais ou menos organizado de crenças e sentimentos comuns a todos os membros do grupo: o tipo coletivo. No segundo caso, o contrário, a sociedade na qual somos solidários é um sistema de funções diferentes e especiais, que unem as relações definidas. Tendo em conta esta última diferenciação, é possível caracterizar e denominar as duas espécies de solidariedade.

A solidariedade mecânica só pode ser forte na medida em que as ideias e tendências comuns a todos os membros da sociedade ultrapassem em número e intensidade as que pertençam a cada um pessoalmente. Quanto maior esse excedente, maior é a solidariedade e esta só pode crescer na razão inversa da personalidade ou do individualismo. A sociedade prevalece como um ser coletivo, não individual. Neste caso o indivíduo é algo da qual a sociedade dispõe e neste caso os direitos pessoais não são ainda distinguidos dos direitos reais.

A solidariedade Orgânica só é possível na medida em que cada personalidade apresenta uma esfera de ação que lhe é própria. Cada um depende mais estreitamente da sociedade quanto mais o trabalho esteja dividido e, por outro lado, a atividade de cada um é tanto mais pessoal quanto mais especializada for. Neste tipo de sociedade, a individualidade de todo cresce ao mesmo tempo que a das partes, desta forma a sociedade torna-se mais capaz de evoluir em conjunto conforme os seus elementos.



Fig. 007_ Shigeru Ban ajudando
no Haiti, 2016
Foto _ Forgemind ArchiMedia

*“Happiness [is] only real when shared” **

Jon Krakauer, 1996

* A felicidade só é real quando partilhada
Krakauer, Jon, Into the Wild
1996

02.2 | EMERGENCY_PROJETO ARQUITETÓNICO

02.3.1 | TIPO E MÓDULO

Os conceitos de tipo e módulo sempre estiveram presentes na linguagem arquitetônica, no entanto só em meados do séc. XVIII é que estes tomaram um papel importante. Desde o controle sobre a Natureza até à revolução industrial e à necessidade de pré-fabricação e padronização estes temas foram mais ou menos conscientemente aplicados.

As sociedades primitivas eram pouco diversificadas entre elas e até mesmo no seu seio. Entre elas era clara uma coisa, a generalização da arquitetura, da “cabana” que no fundo era a decisão mais prática e segura. Tal generalização arquitetônica é também visível nas tribos e populações indígenas da atualidade.

A escala dos aglomerados era limitada e apesar de no seu todo parecerem semelhantes, eram os seus pormenores, interiores e exteriores, que as distinguiam. Esses pequenos detalhes eram, claro, da autoria dos seus residentes, tanto ao nível das dimensões, variando com o tamanho do aglomerado familiar e/ou a hierarquia social.



Fig. 008_ Kothattara, Índia 2011
Foto _ Tyler L. Munson

Com a modernização e evolução das sociedades, o tipo normalizado deu origem a outros tipos básicos, aumentando assim a diversidade e por conseguinte, os aglomerados. A partir deste momento o tipo bifurca-se então em tipo funcional e tipo arquitetónico quando em vivência com uma determinada cultura mutável, não estável. Sem estas alterações, o tipo não seria possível, porque a este estão intrínsecas ideias, formas intelectuais, enquanto que um modelo já adquire forma própria, física e dificilmente é mutável.

Ou seja, o modelo arquitetónico deixou de ser aplicável, a dada altura, nas sociedades e respetivas arquiteturas.

A possibilidade de variação está, portanto, implícita no conceito de tipo arquitetónico e, deste modo, também o está à possibilidade da sua evolução.

Duarte, José Pinto
Tipo e Módulo, 1995

No início do séc. XX. pretendeu-se dar a conhecer ao mundo uma nova arquitetura, que refletisse a imagem do mundo industrializado, padronizado e igualitário. Aperfeiçoou-se a produção em série e a repetição modular. Com isto o tipo tornou-se um novo modelo e a partir deste surgiu o conceito de pré-fabricação.

Com a normalização do processo projetual e construtivo da habitação, a casa passou a ser um bem de consumo e não um importante fator cultural.

*Qual é então o limite entre a padronização globalizada
e a cultural unitária?*

*Até que ponto é que esta atitude pós-industrial se opunha à
expressão da individualidade?*

*Eram estas habitações providas de alguma margem de manobra
de maneira a serem humanizadas pelos seus residentes?*

Depois da “conquista” da diversidade através da evolução social, da expressão individualista e consequente criação do tipo funcional-arquitectónico habitacional, com a revolução industrial o Modelo tomou de assalto a arquitetura, trazendo às comunidades uma monotonia.

Nos E.U.A. percebeu-se que era possível rivalizar com a indesejada monotonia tendo em conta o fato de que os componentes normalizados pré-fabricados podiam ser montados de várias maneiras, deixando-os à criatividade e necessidades próprias dos seus futuros habitantes.

Voltou-se assim à ideia do catálogo, em voga no séc. XIX, onde estava implícita a ideia do sistema modular. A padronização e as peças pré-fabricadas continuavam contempladas na construção, por motivos económicos e de produção, porém a ideia do tipo habitacional sobrepunha-se à do tipo modular. A casa não era resultado do módulo mas no seu conteúdo estavam presentes diversos elementos modulares. A importância do produto final, a habitação, nunca deverá ser inferior à do processo.

02_3.2 | SISTEMA MODULAR

Segundo Toffler (1984) existem três grandes acontecimentos de reforma na humanidade, três revoluções: Agrícola, Industrial e Informática. O impacto de qualquer das três na humanidade foi notório e até aos dias de hoje apresentam repercussões e as implicações das duas primeiras na arquitetura foram bastante importantes e decisivas.

A terceira revolução, a informática, também denominada de segunda revolução industrial, com início em meados do séc. XX, ainda está a mostrar avanços na arquitetura e estes manter-se-ão assim durante algum tempo. Podemos dizer que qualquer uma das três revoluções tem como principal objetivo otimizar a produção, reduzindo o capital necessário, facilitando a construção e procurando oferecer o melhor produto aos compradores/habitantes. Sintetizando pretende-se discutir e encontrar o conceito de Sistema Modular.

Toffler, Alvin
A Terceira Vaga 1984

“Uma ideia básica deste conceito é considerar a utilização de normas comuns nos processos de projeto e de construção, que sistematizem a diversidade das condicionantes associadas às exigências dos utentes, às características dos locais e às especificidades da indústria da construção.”

Duarte, José Pinto
Tipo e Módulo, 1995

Duarte, José Pinto
Tipo e Módulo, 1995

O sistema modular proposto por Duarte (1995) partilha qualidades e preocupações do programa SAAL, o recurso à participação dos utentes para permitir a produção das habitações personalizadas e ao mesmo tempo introduzir gradualmente, técnicas de construção industrializada.

O conceito de módulo, ou de modularidade é, acima de tudo abstrato e um sistema modular é um sistema espacial e nele podem ser utilizadas diferentes tecnologias e materiais. Esta característica torna o sistema permutável e, por isso, aberto, permitindo a sua implementação gradual e possibilitando a sua utilização por parte de diferentes sociedades com graus de tecnologia e industrialização distintos. Esta permutabilidade e abertura projetual, se as normas de projeto e de construção se generalizarem, poderão gerar soluções diversas e personalizadas não só pelas culturas mas também pelos locais onde são implementadas.



Fig. 009_ SIP m3 House, Colina, Chile
Ian Hsü + Gabriel Rudolph
Foto _ Aryeh Kornfeld

Um módulo flexível e mutável a priori facilita a inclusão e adaptação a diferentes contextos socioculturais, socioeconómicos, etc. Outro aspeto também essencial e que me leva a projetar estes objetos flexíveis é o de crescimento, evolução, desenvolvimento. Uma comunidade estável e próspera não estagna, pelo contrário, cresce e por essa mesma razão, o sistema modular é passivo de expansões segundo eixos definidos aquando o desenho dos mesmos. Desta intenção resulta uma primeira questão:

Até que ponto será possível projetar módulos consolidados, se estes, como ideia e objeto, apresentam uma "instabilidade" clara?

A flexibilidade dos edifícios não é meramente estrutural e no panorama mais abrangente, é também ao nível dos espaços interiores, funções e até mesmo dos detalhes. Edifícios de planta livre, ao estilo Mies Van der Rohe, apresentam uma tipologia espacial capaz de ser modificada. Aqui outras questões surgem:

A versatilidade espacial de um edifício é diretamente proporcional à área útil disponível?

Terão edifícios com pequenas/médias dimensões essa mesma versatilidade tendo em conta os limites físicos destes?

Qual é o ponto de equilíbrio entre flexibilidade e identidade arquitetónica?

02.3.3 | PREFABRICAÇÃO

É um conceito muito específico que descontextualizado pode ser mal-entendido.

Trata-se da produção industrial de partes de casas desenhadas de maneira a poderem ser erigidas in loco, de preferência com montagem seca, sem recurso a colas, resinas e outros materiais de natureza semelhante, e sem recurso a cortes e preparações adicionais.

A organização inter-industrial é provavelmente dos fatores de maior relevância na indústria de prefabricados: a relação entre diferentes firmas dedicadas à manufatura de diferentes peças e materiais; a organização aquando a distribuição de ordens e produção. Desta forma, tantos os aspetos físicos (dimensionamento, quantidade) e o cumprimento de horários estão sob controlo. Este último aspeto é que extrema importância porque o objetivo da habitação é prover abrigo e a emergência obriga a que haja uma resposta imediata. Outro aspeto desta concordância entre firmas é reduzir ou mesmo eliminar excessos e resíduos, tornar a produção eficiente e sustentável.

Segundo Osborn (1943) uma das problemáticas da prefabricação é a padronização, o risco da fabricação em massa. A produção do menor número possível de peças de maiores dimensões pode e acaba mesmo por limitar as possibilidades e a flexibilidade do produto final. Peças maiores apresentam detalhe reduzido, peças arquitetónicas despojadas de carácter, simples.

Uma solução prática e eficiente seria limitar o tamanho das unidades e das respetivas peças de maneira a permitir uma fácil substituição de elementos permitindo a adoção de estilos diferentes por parte dos arquitetos ou até mesmo dos consumidores.

Osborn, F.J. Planning and Construction Year Book 1943

02_3.4 | HABITAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Antes de qualquer género de intervenção e provisão de habitações de emergência aos indivíduos que destas carecem, deve-se iniciar uma análise. Estes indivíduos alvo pertencem a uma determinada realidade que precisa ser averiguada, como se de um cliente regular se tratasse. É essa mesma realidade que permite ao arquiteto realizar umas “habitações normais”, adequadas, para qualquer comunidade, isto é, executar verdadeiros lares segundo os modelos culturais locais.

Sendo a habitação de emergência uma simples ramificação da temática da arquitetura, então a relação arquiteto/cliente deverá manter-se intacta. As pessoas para quem se desenvolve um projeto de natureza emergente têm tantas ou mais instâncias que um cliente regular e como humanos são regidos social e culturalmente. Essa dimensão, quer se aceite ou não, deverá ter um grande impacto nas escolhas que se faz enquanto arquiteto.

De que maneira é que o arquiteto consegue atuar em determinado local tendo em conta a cultura e estilo implementados no mesmo e, ao mesmo tempo, edificar algo resistente e duradouro?

Rapaport, Amos, 1973
The Ecology of Housing
Ecologist

“Entender a estrutura cultural e a sua relação com as formas físicas antes de podermos fazer o projeto e conhecer os seus limites, um conhecimento para além desde o geral até ao particular. Estudar as formas nativas conectando a cultura, os costumes e o estilo de vida ao edificado. Estudar a relação entre a habitação e a habitação e a comunidade/ sociedade e a habitação e o ambiente”

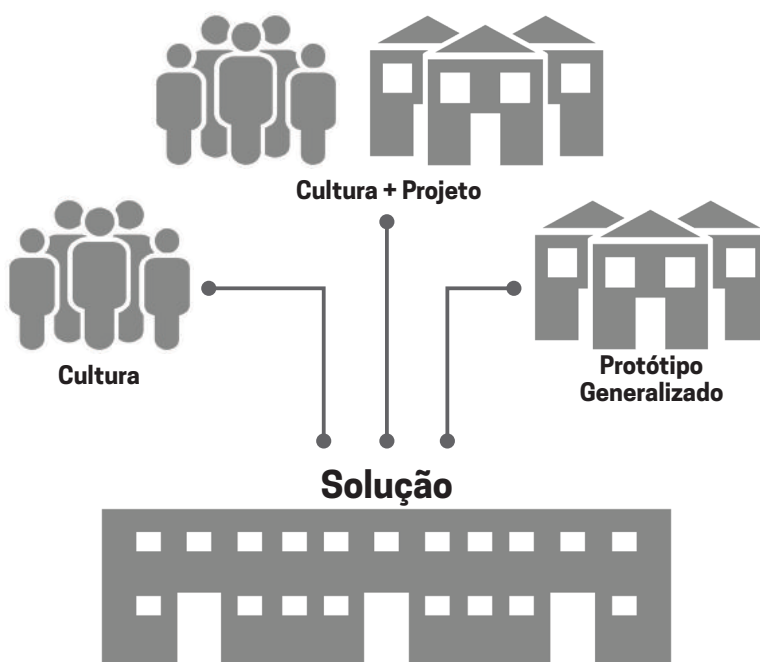
Segundo Davis (1980), existem três formas de responder a esta questão:

Davis, Ian, 1980
Arquitectura de Emergência

A resposta mais simples e prática seria aplicar soluções ditas “universais”, ignorando assim por completo as questões culturais particulares das comunidades ou dos povos e generalizam-nas. As diferenças não são tidas em conta e a habitação torna-se algo estranho e frio para o utilizador.

A segunda opção seria dar refúgio adequado e reconhecendo simultaneamente as questões culturais particulares. Desta forma é possível adaptar as técnicas de construção se, as habitações anteriores, não oferecessem uma abrigo seguro.

A terceira e última opção acaba por ser um meio termo das duas anteriores. Ignorar estes aspetos de influência cultural, mas ao mesmo tempo aplicam-se algumas tipologias do edificado regional assim como se utilizam alguns dos materiais autóctones. Os habitáculos podem distanciar-se dos modelos tradicionais mas não por completo.



De seguida apresentam-se alguns mitos e realidades dos desastres e das respetivas habitações de emergência, assim como são denominados por Davis (1980). Esta parte da pesquisa tem como principal função elucidar sobre o que realmente se passa e se sente nestas situações.

Vulnerabilidade

As catástrofes são exclusivamente causadas por fenómenos naturais.

Verifica-se sim que a grande maioria das catástrofes são de cariz natural, no entanto, situações de guerra e de refúgio são também catástrofes sociais e políticas e económicas. A dimensão da catástrofe também é largamente influenciada pelas condições e estado do edificado.

Alcançam todos os estratos sociais e níveis de riqueza/pobreza.

Afetam todos os estratos sociais e económicos, mas os que carecem mais são intensamente mais prejudicados.

As habitações nativas são uma resposta às necessidades locais e estão construídas de modo a resistir a esses riscos.

A arquitetura vernacular apresenta-se resistente quando sob uma intempérie com periodicidade frequente, contudo são igualmente vulneráveis a situações não ambientais. As comunidades passam por determinadas experiências o que lhes permite alterar as suas técnicas de construção após estas mostrarem a sua vulnerabilidade às catástrofes.

As medidas de proteção ou de alívio de catástrofes são muito dispendiosas para os países mais pobres.

Em algumas situações sim é uma realidade, mas é possível projetar situações construtivas e estruturalmente bem desenhadas, que não se situam muito acima do preço normal da edificação comum.

Atitudes Sociais

Os atingidos pela catástrofe ficam traumatizados e inativos permanentemente.

Premissa não fundamentada, na verdade a restituição das suas vidas, parte muito do espírito da comunidade e do impacto urbano, humano e social.

A moral fica em baixo, há roubos e outros crimes e o caos está eminente.

Situações destas podem ocorrer em casos de seca, fome e acampamentos de refugiados, mas não se a resposta for rápida e satisfatória

As pessoas traumatizadas permanecem passivas esperando por ajuda.

A reação normal é que haja um instinto de conservação e sobrevivência em busca de soluções para os problemas.

Escassez de comida, mantimentos e medicamentos.

Variável. Podem existir produtos disponíveis para tais situações pensados previamente, ou com o apoio de organizações não governamentais.

Serão ingeridos alimentos não convencionais numa luta pela sobrevivência.

A nutrição torna-se um comportamento mais conservador do que o habitual, pensamento solidário.

Risco acrescido de epidemias e outras doenças.

Há riscos mas podem e devem ser tomadas medidas que previnam tais acontecimentos.

Necessidades de refúgio

As autoridades têm de facultar um grande número de alojamentos para as famílias que sobreviveram.

Quem se encontra fora do local da catástrofe, só acode quando não existem outras alternativas.

Não há formas de conduta definidas sobre a provisão de refúgio.

Podem existir casas de parentes ou conhecidos, refúgios improvisados e até mesmo transformação de edificado existente.

A evacuação obrigatória é uma política eficaz.

A partir da Segunda Grande Guerra Mundial este sistema não tem apresentado resultados positivos.

Após a catástrofe, as pessoas não estão dispostas a viver em habitações desconhecidas.

A verdade é que o ser humano, tal como as sociedades são mutáveis e adaptam-se com facilidade, no entanto alguns refúgios e projetos de emergência apresentaram rejeições sociais e culturais.

Durante o período de emergência as pessoas estão dispostas a viver em equipamentos de refúgio social.

Sim e tendem a manter a sua unidade familiar ou até mesmo uma comunidade mais alargada.

Reconstrução

Antes da reconstrução é necessária alguma habitação provisória.

Geralmente a construção é iniciada, se possível, imediatamente, quer seja reconstrução ou nova edificação. Não se tem em consideração os planos do governo para uma nova localização.

Depois de serem salvas as pessoas, o passo seguinte é limpar os escombros.

Aparte de libertar as vias para facilitar rotas de emergência, os escombros devem ser guardados para possível posterior construção.

Os programas de reconstrução levados a cabo por agências e pelo governo são uma forma muito eficaz de resolver as necessidades.

Uma resposta indígena é sempre uma forma mais eficaz para construir as casas das pessoas que ficaram temporariamente sem emprego. As pessoas voluntariam-se se necessário.

A situação ideal (numa zona de risco grave) é relocalizar a comunidade numa zona segura.

Nos poucos casos em que é dada uma nova localização à comunidade, os resultados foram insatisfatórios, sobretudo em termos económicos e sociais.

Ajuda

A ajuda subministra-se respondendo às necessidades das vítimas da catástrofe.

Pode também responder às necessidades entendidas pelas vítimas ou para satisfazer as necessidades de uma equipa de socorro ou governo doador.

Uma recuperação rápida depende da rápida afluência de ajuda.

Uma grande afluência da ajuda pode inibir os mecanismos de recuperação e a iniciativa local passa a ser dependente destes mecanismos.

É provável que a maior proporção de experiências pós-catástrofes provenha de fontes doadoras.

Normalmente a ajuda de outros países não cobre mais que 20% do total dos gastos.

03

CASOS DE ESTUDO

03_0

NOTA INTRODUTÓRIA

Este capítulo que se segue está dividido em dois grupos distintos: o primeiro trata de projetos, casos de estudo, realizados ou não, avaliando-os quantitativamente e qualitativamente; o segundo segue o mesmo processo de avaliação e descrição, no entanto não serão apresentados projetos, mas sim fichas técnicas de materiais que poderiam muito bem ser aplicados na proposta apresentada no próximo capítulo do presente documento.

No fim serão delineadas as premissas e diretrizes a aplicar na proposta final com base na análise feita, identificando os prós e os contras quer dos casos de estudo quer dos materiais.

Casos de estudo

Disaster Relief Shelter, Shigeru Ban

Pop-Up House, Estudio Multipod

Mini Mod, Mapa Architects

Vijayawada Garden Estate, Penda

Materiais

MDF, Medium Density Fiberboard

OSB, Oriented Strand Board

LSF, Light Steel Framing

LVL, Laminated Veneer Lumber

Conclusões

03_1 | PROJETOS
03_1.1 | DISASTER RELIEF SHELTER



Fig. 010_ Alçado tardoz e alçado este

03_1.1 | DISASTER RELIEF SHELTER, SHIGERU BAN

Localização:	Nepal
Ano de Construção:	2015
Montagem:	Rápida e com a ajuda de voluntários
Tempo de Construção:	n/a
Dimensões:	5,4 x 5,4m + anexo I.S.
Área:	Aproximadamente 30m ²
Transporte:	n/a
Materialidade:	Parede Molduras de contraplacado (90x210cm) e Tijolo; Cobertura Tubos de cartão, Contraplacado e película de plástico revestidora
Reciclável:	Sim, utilização dos tijolos das casas que colapsaram e o cartão dos tubos é reciclado
Reutilizável:	Sim
Infraestruturas:	n/a
Contacto com o Terreno:	n/a

O projeto é bastante simples, tratando-se de um módulo quadrangular dividido em três divisões. Duas das divisões, as mais pequenas, destinam-se aos espaços mais privados enquanto que na divisão maior encontramos a zona comum, de carácter mais público. A este volume é acoplado um anexo, mais pequeno, onde está instalada a I.S. Os módulos têm uma configuração bastante fácil de manipular, quer ao nível da disposição dos espaços no interior quer na localização do anexo e dos vãos, graças à estrutura das paredes.

Os módulos podem ser repetidos horizontalmente, num sistema de banda, sendo apenas limitados pela localização dos anexos e dos vãos, não há informação sobre uma possível agregação vertical dos módulos.

Tendo em conta os materiais utilizados no projeto, tais como os tubos de cartão ou até mesmo os tijolos reutilizados, verifica-se que a pegada ecológica é bastante baixa.

DISASTER RELIEF SHELTER, SHIGERU BAN



Fig. 011_ Banda de abrigos
Render _ VAN



Fig. 012_ Voluntários construindo
Foto _ Shigeru Ban, Rede dos
Arquitetos Voluntários



Fig. 013_ Interior da divisão maior
Foto _ Shigeru Ban, Rede dos
Arquitetos Voluntários

Informação recolhida de

<http://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-disaster-relief-nepal-project-07-21-2015/>
<http://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2015_nepal_earthquake-4/
<http://www.archdaily.com/771059/shigeru-bans-nepalese-emergency-shelters-to-be-built-from-rubble>

03_1 | PROJETOS
03.1.2 | POP-UP HOUSE



Fig. 014. Pop-Up House e
contexto
Foto_ Elisabeth Montagnier

03_1.2 | POP-UP HOUSE, ESTUDIO MULTIPOD

Localização:	Aix-en-Provence, France
Ano de Construção:	2013
Montagem:	In loco; com recurso a ferramentas e utensílios básicos
Tempo de Construção:	4 dias
Dimensões:	Pé-direito 2,50m Volume 325m ³
Área:	130m ²
Transporte:	Fácil graças às peças simples e não muito pesadas
Materialidade:	Pavimento Blocos de EPS com 30cm de espessura e placas de LVL com as mesmas dimensões dos perfis das fundações e parafusos de aço galvanizado Paredes Blocos de EPS (2,50 x 1,00 x 0,3m)
Reciclado:	Sim, a partir de materiais reciclados
Reutilizável:	Sim
Infraestruturas:	Água e eletricidade
Contacto com o Terreno:	Barrotes de LVL sobre-elevados com 2,7 x 30cm

A Pop-Up House é constituída por três volumes retangulares, um central grande e dois laterais mais pequenos, cada um com as suas divisões. No volume maior encontram-se as salas de estar, de jantar e a cozinha, é também por este volume que se acessa à habitação possuindo este dois terraços ao longo do seu comprimento. Os volumes laterais detêm os quartos e as I.S.

Facilmente podem ser instaladas paredes divisórias no interior dos volumes. Os revestimentos no interior não são exclusivos, ou seja, cada ocupante pode escolher o aspeto das divisões.

Não existe informação sobre possíveis agregações e/ou repetições da habitação e dada a sua configuração menos compacta verifica-se facilmente essa restrição. Isto também se verifica pela existência de vãos em todo o perímetro.

Não há desperdício de material na execução do projeto.

POP-UP HOUSE, ESTUDIO MULTIPOD



Fig. 015_ Planta da Pop-Up House;
Estudio Multipod

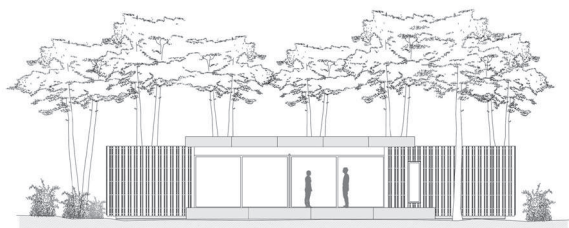


Fig. 016_ Alçado frontal da Pop-Up
House;
Estudio Multipod



Fig. 017_ Instalação das fundações
Foto_ Elisabeth Montagnier



Fig. 018_ Projeto finalizado.
Fachada principal
Foto_ Elisabeth Montagnier

Informação recolhida de

<http://www.multipod-studio.com/pop-up-house-concep/>

<http://www.archdaily.com/486587/pop-up-house-multipod-studio>

<http://www.popup-house.com/en/>

03_1 | PROJETOS
03_1.3 | MINI MOD



Fig. 019_ Mini Mod e Contexto
Foto_ Leonardo Finotti

03_1.3 | MINI MOD, MAPA ARCHITECTS

Localização:	Rio Grande do Sul, Brasil
Ano de Construção:	2013
Montagem:	O módulo é transportado por inteiro ou facilmente montado no local
Tempo de Construção:	45 dias; Criação, transporte e montagem
Dimensões:	Pé-direito 3,00m Volume 81m ³
Área:	27m ²
Transporte:	O módulo pode ser transportado por inteiro ou dividido em secções
Materialidade:	Estrutura Aço Leve Revestimento Contraplacado e Vidro
Reciclável:	Não
Reutilizável:	n/a
Infraestruturas:	Água e eletricidade
Contacto com o Terreno:	Sobre-elevado

Com um design bastante limpo este projeto foi desenhado com quatro divisões distintas distribuídas por quatro secções: Quarto; Sala de Estar; Sala de Jantar e Cozinha; I.S. e Closet. As secções podem ser agregadas formando não só habitações, mas também centros de exposições, apart-hotéis, quartos de hotel, entre outras funcionalidades.

O projeto é facilmente repetível, ou seja, quer numa fase inicial ou até mesmo a meio da edificação podem ser adicionados outros módulos, horizontalmente, criando uma banda.

Trata-se de um projeto bastante verde e sustentavelmente desenhado. Podem ser aplicados painéis solares na cobertura, sendo esta ajardinada permitindo a recolha e filtragem de águas pluviais. O conforto é excelente e a fachada, por ser ventilada e bem revestida, exclui a necessidade de sistemas AVAC. A pegada ecológica é mínima graças à cobertura e pela utilização de LEDs na iluminação.

MINI MOD, MAPA ARCHITECTS

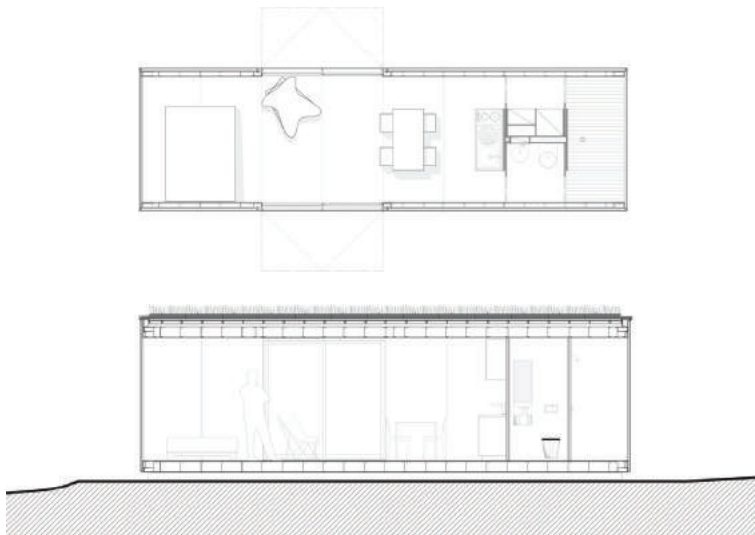


Fig. 020_ Planta do Protótipo;
Mapa Architects

Fig. 021_ Corte do Protótipo;
Mapa Architects



Fig. 022_ Zona de Estar e Quarto
Foto_ Leonardo Finotti



Fig. 023_ Transporte do Mini Mod
Foto_ Leonardo Finotti

Informação recolhida de

<http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa>

<http://www.gizmag.com/mini-mod-mapa-architects/30566/>

<http://www.designboom.com/architecture/mapa-architects-develops-prefabricated-minimod-residence-02-18-2014/>

03_1 | PROJETOS
03.1.4 | VIJAYAWADA GARDEN ESTATE



Fig. 024_ Composição da Fachada
Render_ Chris Precht

03_1.4 | VIJAYAWADA GARDEN ESTATE, A TREE STOREY, PENDA

Localização:	Vijayawada, India
Ano de Construção:	2015
Montagem:	Módulos Prefabricados
Tempo de Construção:	n/a
Dimensões:	n/a
Área:	195-246m ²
Transporte:	As metades de cada módulos são transportadas com recurso a veículos pesados
Materialidade:	n/a
Reciclável:	Sim
Reutilizável:	Sim
Infraestruturas:	Electricidade e Água
Contacto com o Terreno:	n/a

O complexo é constituído por um sistema modular com um esqueleto estrutural ao qual se vão “anexando” os diferentes módulos funcionais pretendidos. Este dispõe de 94 apartamentos possíveis, assim como outros espaços de cariz mais público: piscina, espaços comuns polivalentes, ginásio, entre outros. As habitações podem ser adaptadas pelos seus moradores e apresentar dimensões diferentes, dentro da estrutura, quer ao nível da fachada, do pé-direito e até mesmo da área útil.

Em termos de sustentabilidade e pegada ecológica o edifício recolhe águas pluviais para uso dos residentes e para a rega da “mancha verde”. Podem ser aplicados painéis solares, as habitações são automatizadas. A conjugação dos vazios e cheios permite atribuir a cada residência uma área para cultivo. A estrutura providencia também proteção contra fogo e o esqueleto estrutural e o ratio vazio/cheio potencia a ventilação cruzada natural evitando desta forma o uso de AVAC.

VIJAYAWADA GARDEN ESTATE, A TREE STORY, PENDA



Fig. 025_ *A Garden in the Sky*
Esquema_PENDA



Fig. 026_ Projeto visto do solo
Render_Chris Precht



Fig. 027_ Interstício
Render_PENDA

Informação recolhida de

http://www.home-of-penda.com/Home/Index/showWorkInfo?work_info_id=189081bd546b9d0b919f84b891422c48

<https://www.behance.net/gallery/28710227/Vijayawada-Garden-Estate>

<http://www.poojacraftedhomes.in/project-detail.php?n=7>

<http://www.archdaily.com/772181/penda-to-build-modular-customizable-housing-tower-in-india>

03.2 | MATERIALIDADES

03.2.1 | MDF



Fig. 028_ Placas de MDF
Foto _ Smart Structure

03.2.2 | MDF _ MEDIUM DENSITY FIBERBOARD

Painel de fibras de madeira com composição homogénea em toda a sua superfície e no interior, coladas com calor e pressão.

Preferencialmente utilizado em interiores pode ser utilizado para pavimentos, painéis interiores sendo bastante utilizado para a criação de mobiliário.

Resistência:	Mecânica Boa, semelhante à cortiça Hidrofuga Estabilidade dimensional mesmo com humidade e grande capacidade de absorção de tinta, superiores aos aglomerados
Rigidez:	Alta; material uniforme, plano e denso
Estrutura:	Em contacto com humidade pode inchar na espessura
Produção:	Rápida
Aplicação:	Fácil
Pode ser:	Pintado ou lacado Cortado, lixado, mecanizado Colado, pregado, aparafusado, encaixado
Dimensões Usuais:	2,44x1,83/2,10m 2,50x1,85m 2,75x1,83m 3,66x1,83/2,10m Espessuras 3-60mm
Durabilidade:	Dependendo do tipo podem ser resistentes ao fogo e/ou à água, ou então mais resistentes à flexão ou choques;
Impacto Ambiental:	Reutilização de restos de madeira e passível de reciclagem

MDF _ MEDIUM DENSITY FIBERBOARD



Fig. 029_ Matéria Prima para o MDF
Foto _ Geelong Machinery



Fig. 030_ Tsubomi House, FLAT HOUSE
Foto _ Takumi Ota
2010

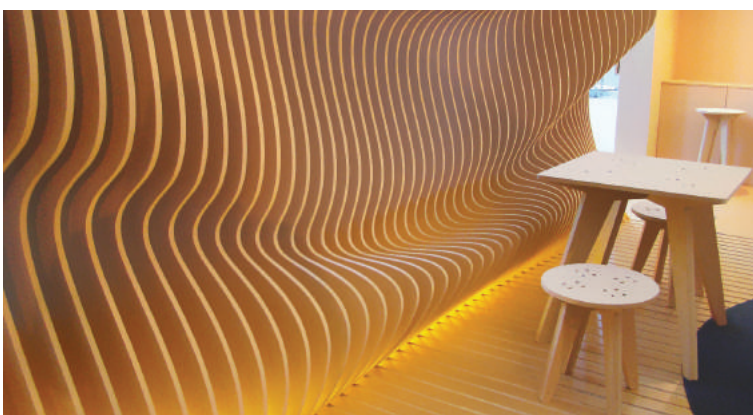


Fig. 031_ Pavilhão Ergonómico,
Juan Barrios + Mercedes Escudero
Foto _ Mercedes Escudero, 2014

Informação recolhida de

<http://www.jular.pt/produtos/placas-e-paineis/osb>

<http://www.jular.pt/download/OSB-placas-paineis.pdf>

<http://www.banema.pt/osb>

03.2 | MATERIALIDADES
03.2.2 | OSB



Fig. 032_ Placa de OSB

03.2.2 | OSB _ ORIENTED STRAND BOARD

Trata-se de um aglomerado de partículas de madeira longas, devidamente orientadas.

Lâminas de madeira de árvores resinosas, unidas com uma resina sintética, Fenol formaldeído, que as oferece resistência à água.

Na composição das placas de OSB, as partículas nas camadas exteriores estão orientadas longitudinalmente em relação ao comprimento da placa enquanto que nas camadas interiores estão dispostas perpendicularmente a essa dimensão.

Pode ser utilizado tanto em ambientes secos como húmidos, mas não é aconselhável para exteriores sem qualquer tipo de revestimento.

Resistência:	Mecânica Alta, grande capacidade de suporte de cargas e resistente à deformação Hidrófuga Sim
Rigidez:	Alta, material denso
Estrutura:	Consolidada, sem falhas nem vazios interiores
Custo:	Baixo, mais económico que o contraplacado
Produção:	Rápida, é possível produzir-se cerca de 93000m ² /dia
Aplicação:	Fácil
Pode ser:	Cortado, furado, aplainado e lixado Pregado ou aparafusado Colado, pintado
Dimensões Usuais:	2,50x1,25m 2,40x1,20m 5,00 x 2,50m Espessuras 6,9,10,12,15,18,22,25 e 30mm
Durabilidade:	A sua estabilidade confere-lhe uma grande durabilidade e um longo ciclo de vida
Impacto Ambiental:	Baixo, sendo a matéria prima utilizada madeira de pequenas dimensões Sustentável e a partir de materiais reciclados

OSB _ ORIENTED STRAND BOARD



Fig. 033_ Produção de OSB

Fig. 034_ Autobahn Church
Foto _ Schneider+Schumacher,
2013Fig. 035_ Quarto VIMOB
Foto _ Colectivo Creativo
2015

Informação recolhida de

<http://www.jular.pt/produtos/placas-e-paineis/osb><http://www.jular.pt/download/OSB-placas-paineis.pdf><http://www.banema.pt/osb>

03.2 | MATERIALIDADES

03.2.3 | LVL



Fig. 036. Placas de LVL
Foto _ Kerto-Q

03.2.3 | LVL, LAMINATED VENER LUMBER

O LVL ou PLP (Painéis de Lâminas Paralelas) é feito a partir de folhas coladas sob pressão e calor. Trata-se de um material súper flexível permitindo formas não convencionais sem pecar no desempenho.

Pode ser utilizado das mais diversas formas, sendo a mais comum, elementos estruturais tanto para usos residenciais ou comerciais, nomeadamente vigas, treliças, coberturas, pavimentos. Pode também ser usados para vãos e mobiliário.

Resistência:	Mecânica semelhante à madeira maciça, ao betão e ao aço Química Boa
Rigidez:	Alta no sentido e perpendicular ao eixo
Estrutura:	Material ortotrópico Vãos superiores aos da madeira maciça
Custo:	Baixo custo e bom desempenho
Produção:	As lâminas permitem um corte livre e flexível A cola é resistente à intempérie
Aplicação:	Elementos estruturais permanentes Montagem igual à de madeira maciça
Pode ser:	Serrado, perfurado, aparafusado e pregado Pintado ou manchado
Dimensões Usuais:	Comprimento $\leq 12m$ Espessuras 35, 36, 39, 45 e 63mm
Durabilidade:	Ciclo de vida extenso sem deformações, aquando não exposto, por longos períodos, a níveis altos de humidade e sem ventilação Taxa de carbonização lenta e previsível
Impacto Ambiental:	Material sustentável produzido a partir de fios de madeira

LVL, LAMINATED VANNER LUMBER



Fig. 037_ Junção de vigotas de pavimento com a viga
Foto _ Derek Ford



Fig. 038_ Metropol Parasol,
Sevilha, 2011
Foto _ J Mayer H, Hufton + Crow



Fig. 039_ Seafarers Centre
Helsinki, 2009
Foto _ ARK-house Architects

Informação recolhida de

<http://www.woodsolutions.com.au/Wood-Product-Categories/Laminated-Veneer-Lumber-LVL>

<http://www.metsawood.com/uk/Products/Kerto>

<http://cwc.ca/wood-products/structural-composite/laminated-veneer-lumber/manufacture/>

03.2 | MATERIALIDADES

03.2.4 | LSF



Fig. 040_ Detalhe da instalação
Foto _ Equipe de Obra da
Globalwood

03.2.4 | LSF, LIGHT STEEL FRAMING

Este sistema construtivo é destinado a construções leves e recorre a chapas e perfis metálicos de espessuras reduzidas. Globalmente é um sistema relativamente leve comparando com o sistema de aço convencional o que facilita o seu transporte.

Sistema também é conhecido como Light Gauge Steel Framing

Os níveis de conforto apresentados são positivos visto deter um bom isolamento térmico o que reduz drasticamente os custos em aquecimento e arrefecimento.

Resistência:	Mecânica Alta Elevada resistência sísmica, por ser flexível
Rigidez:	Vigas leves mas rígidas
Estrutura:	Perfis e parafusos de aço galvanizado e OSB Consolas maiores
Custo:	Custo/performance bastante boa Não necessita de mão de obra especializada Demora 1/3 do tempo para ser instalado em comparação com o sistema de aço tradicional
Produção:	Simples
Aplicação:	Transporte mais fácil e simples aparafusamento
Pode ser:	Aparafusado Aço+Aço e Aço+OSB
Dimensões Usuais:	Perfis 1,2-3mm de espessura 12m de comprimento e peso $\leq 275\text{g/m}^2$
Durabilidade:	Ciclo de vida extenso e sem deterioração Manutenções pouco frequentes e económicas
Impacto Ambiental:	Desperdícios minimizados ao máximo Materiais não poluentes e redução do consumo de energia em 70% Emissões de CO2 baixas e materiais recicláveis O aço pode reutilizar-se e o OSB é sustentável

LSF, LIGHT STEEL FRAMING



Fig. 041_ Esqueleto estrutural durante a construção



Fig. 042_ Ampliação de uma habitação em Guimarães
Foto _ Lightsteelframing



Fig. 043_ Federal Center, ZGF Architects, Seattle, 2012
Foto _ Benjamin Benschneider

Informação recolhida de

<http://lightsteelframing.pt/en/advantages/>

<http://construirlimpo.blogspot.pt/>

02_4

CONCLUSÕES

Concluída a recolha e análise tanto dos casos de estudo como das fichas técnicas dos materiais e do sistema construtivo apresentados, retiram-se as seguintes diretrizes e premissas aplicadas e apresentadas no capítulo 4.

Disaster Relief Shelter | Reutilização dos escombros; construção rápida com o auxílio de voluntários; sistema de molduras.

Pop-Up House | Construção muito rápida; materiais prefabricados; divisão clara entre as zonas públicas e privadas; adaptabilidade da decoração e zonamento interior.

Mini Mod | Uma divisão por cada secção; os módulos podem ser agregados de diversas formas; projeto com um pensamento “verde” com a cobertura ajardinada, fachada ventilada e possibilidade de utilização de painéis solares.

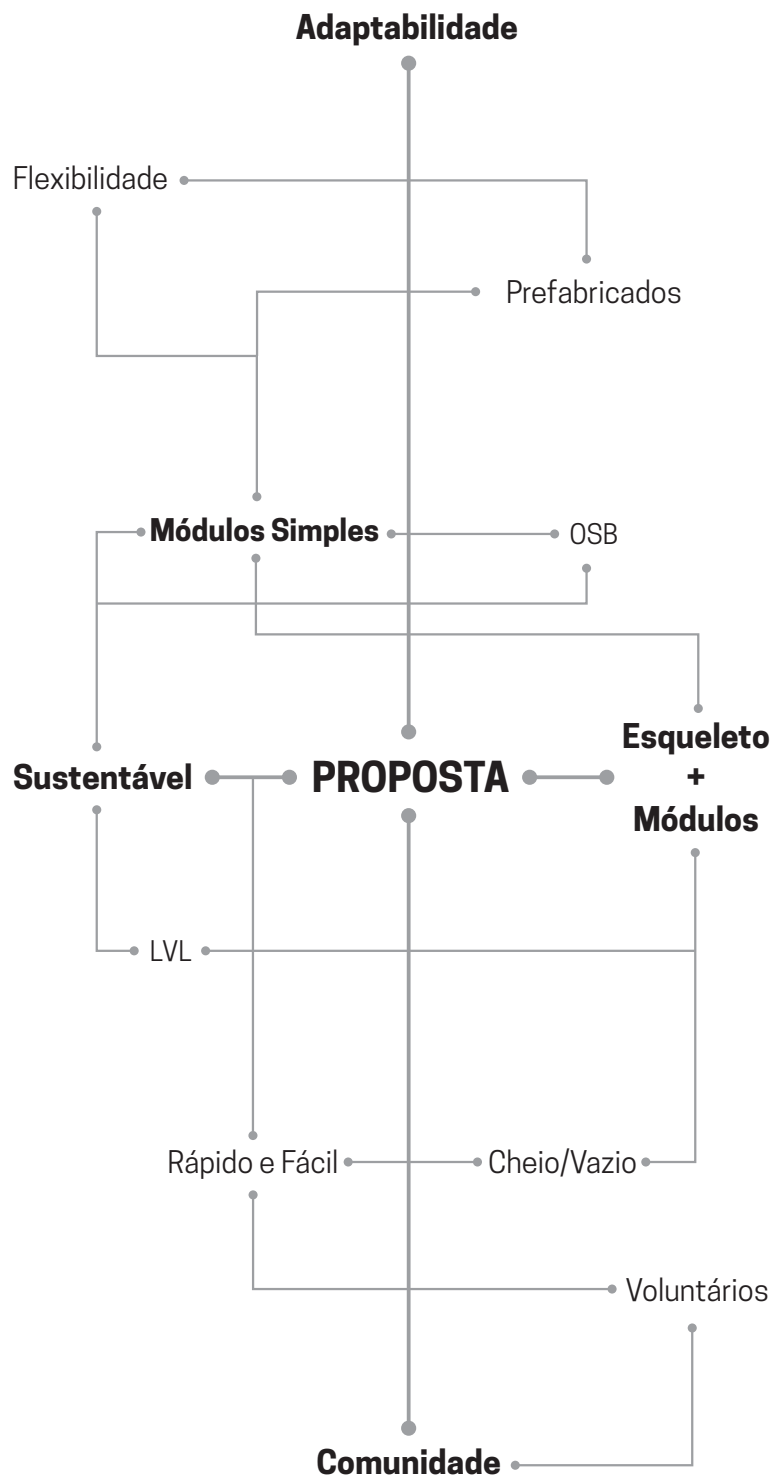
Vijawada Garden State | O conceito da existência de um esqueleto estrutural ao qual são anexados os volumes das habitações; Os vazios ajudam na ventilação natural e potenciam a interação social.

Mdf | Utilização em interiores, painéis e mobiliário.

OSB | Material mecanicamente, quimicamente resistente; hidrófugo; duradouro; impacto ambiental reduzido; a partir de materiais reciclados.

LVI | Semelhante à madeira maciça ao aço e ao betão; custo/desempenho muito bom; vãos maiores; desenho flexível e sustentável.

LSF | Leve; bom desempenho mecânico, químico e térmico; consolas grandes; ciclo de vida longo; ecológico e sustentável desde o fabrico e até ao fim da sua utilização.



04

PLANO ESTRATÉGICO E PROPOSTA

04 _ 0

NOTA INTRODUTÓRIA

O projeto que neste capítulo se apresenta é o culminar da pesquisa tórica apresentada no capítulo 02 e dos projetos e propostas estudados e analisados no capítulo 03.

Este capítulo apresenta inicialmente os argumentos essenciais para a execução não só deste projeto, mas também dita algumas regras que deveriam ser aplicadas em qualquer projeto de natureza emergente. Somente após este introito é que será apresentado o conceito do projeto propriamente dito, tanto a nível intelectual como físico.

As premissas da Proposta

Projeto Comunitário

Projeto Humano

As peças

O conceito

E(CO)EMERGENCY

Esqueleto

Materialidade

Malha Flexível

Cheios e Vazios

Módulos

Materialidade

Flexibilidade e Adaptabilidade

Cheios e Vazios

Elementos Extra

Acessos Verticais Exteriores

Plano Urbano

04_1 | AS PREMISSAS DA PROPOSTA

Primeiramente é preciso entender que a habitação de emergência não é uma resposta direta a apenas um problema. Tomemos o seguinte exemplo: ocorreu um desastre natural que destruiu casas, comunidades, deixando evidentemente um determinado número de pessoas sem lar e com poucas ou nenhuma possibilidade de regressar à situação em que viviam precedentemente. Na verdade este exemplo apresentado representa apenas uma parcela das várias situações onde é pedida a criação de habitações de caráter emergente.

A habitação ou o abrigo de emergência são a solução imediata a acontecimentos tanto de natureza ambiental como políticos, económicos, etc. Uma guerra que deixa cidades e cidades em ruínas e, conseqüentemente, pessoas desalojadas, é um alvo claro para este tipo de arquitetura. Uma vaga de imigrantes ou até mesmo de refugiados, como se tem observado em todo o continente europeu nos últimos anos, é, da mesma forma, uma oportunidade de emprego destas soluções. Existem então inúmeras situações possíveis onde se torna prioritário e essencial a criação de habitação emergente.



Fig. 044_ Mulher síria curda com o filho nas ruínas de Kobane
Foto _ Yasin Akgul, 2015

04_1.1 | O PROJETO COMUNITÁRIO

Ao observar e analisar diversos projetos para abrigos, habitáculos e equipamentos de resposta a situações de emergência, para além dos apresentados neste relatório, rapidamente se observa que as propostas, executadas ou meramente apresentadas, em sua grande maioria, são pensadas como uma unidade, um objeto. Tais projetos podem, posteriormente, serem ampliados, multiplicados e/ou agregados, no entanto, se tais intenções não forem ponderadas logo à partida, poderão surgir restrições para tal. A localização dos vãos, a estática e estrutura dos habitáculos, o cuidado com o espaço público, a problemática dos acessos verticais e galerias, entre outros, todos esses aspetos condicionam e têm um peso enorme na integridade da proposta.

Aliado a esta realidade, deparamo-nos com outro assunto já tratado neste documento e que não aparenta ser determinante, aquando o desenho de muitas das soluções encontradas, a relevância do lado humano, o lado social de quem habitava naquele lugar e que agora carece de abrigo. De facto, antes do evento que deixou essas mesmas pessoas privadas das suas próprias casas, estas não só eram possuidoras de uma habitação própria, como também estavam integradas numa rede, numa comunidade, num grupo, na sua sociedade.

Qualquer comunidade ou sociedade na qual se está inserido proporciona ou deve proporcionar um sentimento de segurança e unidade, na verdade e como já foi mencionado, a sociedade é um grupo de indivíduos que pretendem alcançar determinados objetivos que lhes são comuns.

Chega-se então à primeira premissa do projeto.

Toda e qualquer proposta para uma situação de emergência deverá pensar na solução não apenas como um habitáculo que dará abrigo a uma, duas, n famílias, mas sim como um sistema capaz de albergar, simultaneamente, vários habitáculos, multiplicando consequentemente o número de famílias alojadas.

É correto sim, pensar que as necessidades básicas do ser humano nesta e em qualquer situação são, em primeiro lugar, físicas, um abrigo da intempérie, um *telhado*. É incorreto deduzir que o desejo imediato das pessoas afetadas seja *quero uma casa só para mim*. Na verdade não é preciso muito para o ser humano entrar em modo sobrevivência nestas condições.

Acertado será dizer que o Homem que procura um simples abrigo prevalece sobre o Homem materialista que quer uma casa só para si.

*All architecture is shelter, all great architecture is the design
of space that contains, cuddles, exalts, or stimulates the
person in that space.**

Philip Johnson

*Toda a arquitetura é abrigo,
toda a grande arquitetura é o
desenho do espaço que acolhe,
acaricia, exalta ou estimula a
pessoa nesse espaço.



Fig. 045_ Duas mulheres vendendo carvão e frutas no acampamento Jean-Marie Vincent para famílias deslocadas em Port-au-Prince, Haiti. Foto _ Nancy Palus/IRIN, 2010

04_1.2 | O PROJETO HUMANO

Há pouco tratou-se da questão do Homem como membro de um grupo, de uma comunidade que lhe é intrínseca e que, inevitavelmente, o formata e o torna dependente da mesma. Agora o pensamento não parte do todo, mas sim da unidade, da nossa singularidade humana.

O próximo ponto a ter em atenção é que o projeto deve também ser humano, desenhado de pessoas para pessoas. Esta processo explica de que forma é que este pensamento antropológico se reflete nas ideias do projeto e claro, na proposta.

Como já foi referido no capítulo segundo do presente documento, na secção da prefabricação, um dos problemas que estavam diretamente associados a este método de produção e construção era o medo da padronização e que consequências advinham dessa questão. Se todas as peças de um determinado projeto forem desenhadas de maneira a que a produção seja rápida, eficaz e barata, então, nalguma parte desse processo, o pensamento industrial prevalece sobre o antropológico. Ou seja, as diferentes partes que constituirão as habitações das pessoas, estarão completamente desumanizadas e de maneira alguma existirá margem de manobra para reverter essa realidade.

Certamente será necessário existirem regras, tanto na produção como na apropriação humana, para contrabalançar esta evidência.

Projetos idealizados com um pensamento modular, com a produção de prefabricados que visam minimizar: a pegada ecológica, os custos de produção, de manutenção; necessitam deter uma assertividade clara, linhas simples mas que no fim sejam funcionais e eficazes.

Na verdade, com os últimos dois parágrafos frisaram-se duas questões essenciais para a humanização do desenho e da proposta. A primeira é a consequência direta do pensamento minimalista, a criação de peças simples. Essas mesmas peças que são pensadas para minimizar custos e potenciar desempenhos permitem simultaneamente, o “toque” humano. A ideia de que os futuros residentes das habitações possam, eles mesmos, ajudar na construção das suas casas.

Chega-se então à segunda premissa do projeto.

**Toda e qualquer proposta para uma situação de emergência
deverá pensar na solução como um todo constituído
por partes simples, desenhadas tanto para as
habitações como para os equipamentos.
Partes essas que devem ser de fácil compreensão
e montagem de maneira a que qualquer pessoa, com ou sem
habilitações no campo da arquitetura ou da engenharia,
consiga ajudar no processo de construção.**



Fig. 046_ Grupo de voluntariados ajuda a população de Arusha, Tanzânia, a construir habitações.
Foto _ Projects Abroad

O assunto do voluntariado foi, de certa forma, determinante ao longo das diferentes fases criativas do projeto. As partes eram pensadas não só enquanto objeto de um processo fabril, ou seja, as dimensões das peças, o corte, a redução dos desperdícios, entre outros aspetos, mas também na parte prática e humana no local de edificação, quantas pessoas serão necessárias para transportar determinada peça, que ferramentas serão necessárias para fixar a estrutura.

Pode-se então alegar que foi tida em atenção, e com especial cuidado, a parte psicológica e emocional da população, dos homens e mulheres que prezam, acima de tudo, pelo bem estar dos seus.

A seguinte afirmação pode ser vista como banal e de difícil compreensão, mas, tendo em conta os diferentes contextos entre o leitor e os hipotéticos indivíduos em carência de abrigo, não deve ser menosprezada.

“Esta é a minha casa, o futuro lar para mim e para a minha família, portanto farei das minhas mãos ferramentas para que isso realmente aconteça.”

Por vezes diz-se que o ser humano adquire forças ditas absurdas, mas a verdade é que a adrenalina do momento juntamente com o conforto desta ideologia num momento de maior aflição, realmente surtirá algum efeito.

Apesar de se tratar de um aparte, não deixa de ser necessário frisar que a segurança é essencial, quer no momento de construção das comunidades, quer no decorrer da vida das mesmas.

Após tratado o assunto do voluntariado, não só por parte de organizações de ajuda internacionais, mas também da população que foi alvo do desastre e para a qual foi proposta a construção dos habitáculos de emergência, segue-se para outro aspeto também bastante importante.

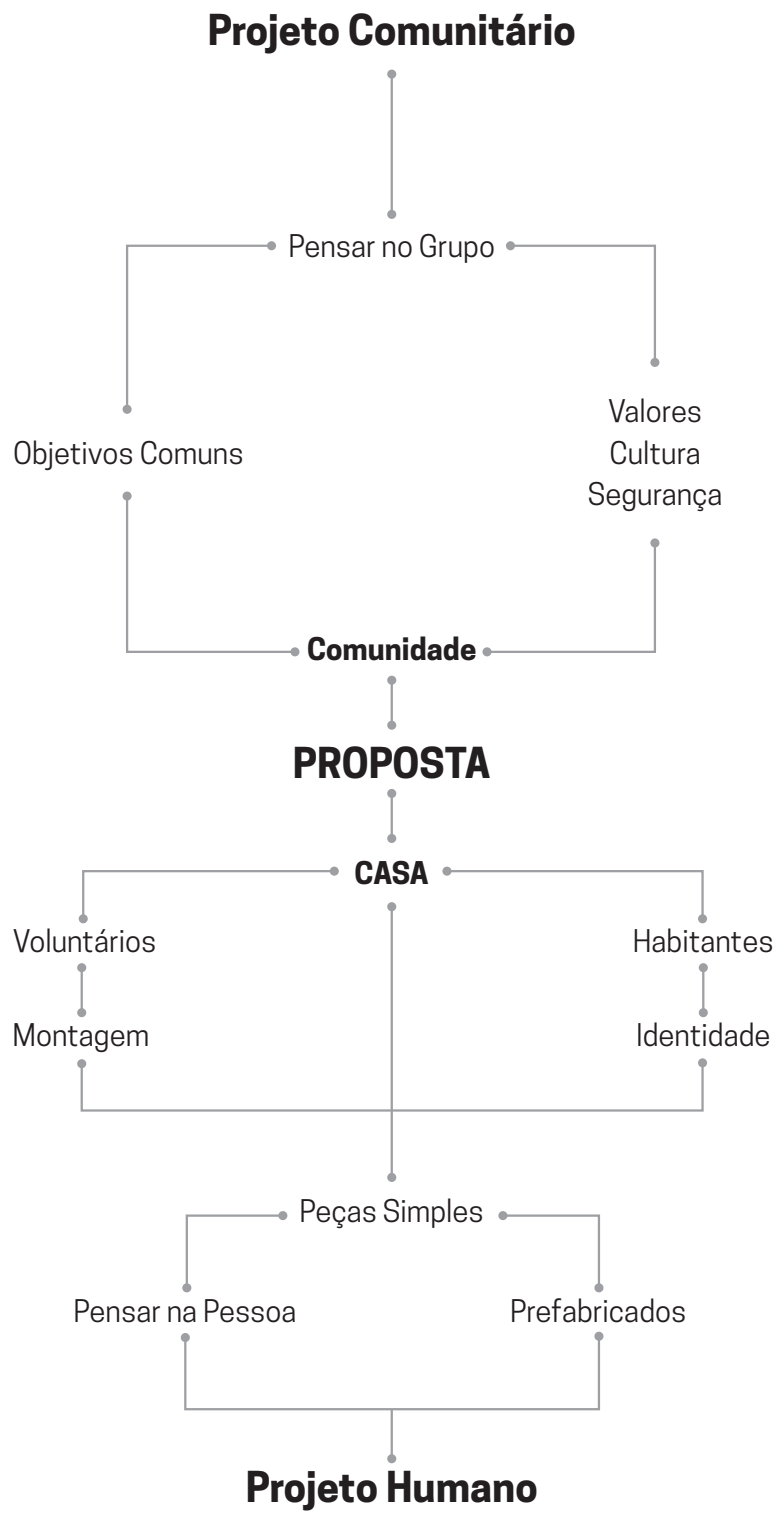
Ao desenhar as peça simples e desprovidas de identidade para construir os módulos funcionais, para a habitação ou para os equipamentos, estão respondidas todas as necessidades estruturais e pessoais básicas. No fundo é esse o propósito dos sistemas modulares com prefabricados, dar uma resposta ao básico.

Excluindo, por agora, a caracterização espaço-funcional do interior das habitações que será tratada mais adiante neste capítulo, afirma-se que a primeira impressão é sempre importante. Traduzindo para a problemática arquitetónica pode-se afirmar que a envolvente construtiva das habitações, por si só já é uma representação, dos seus habitantes, dos seus valores e gostos.

Geralmente as fachadas de qualquer habitação normalizada, apresentam as paredes e os respetivos vãos e são estes elementos que podem ser apropriados pelos seus residentes. Servem de cartão de visita aos demais e, de certa forma, são um cartão de visita.

Sendo assim as pessoas deparam-se com um modelo cru do que será a sua habitação e é aqui que se atinge a próxima e última premissa a retirar deste pensamento antropológico:

Toda e qualquer proposta para uma situação de emergência deverá pensar no módulo da habitação como uma “tela em branco” interior e exteriormente. Tela essa que estará pronta para ganhar identidade por vontade única e exclusiva dos seus futuros ocupantes.



04_2 | O CONCEITO

O título deste relatório e respetivo projeto já foi referido, não diretamente, mas de uma maneira mais subliminar. Na verdade, o primeiro passo para compreender a escolha do nome da proposta já foi realizado pelo leitor, aquando a leitura e compreensão do capítulo 02 e os assuntos teóricos nele apresentados.

Como já referido anteriormente, a pesquisa necessária para fundamentar este projeto que se apresenta abrange três campos distintos: o da sustentabilidade, o social e claro a arquitetura propriamente dita.

Desconstruindo o título E(CO)EMERGENCY, pode-se concluir que o projeto é, simultaneamente, sustentável, social e arquitetónico, respetivamente “ECO”, “CO” e “EMERGENCY”, ou seja, comunidades de emergência sustentáveis.

“Comunidades de carácter emergente capazes de construir o seu próprio edificado, cooperando entre si com o intuito de alcançar um desenvolvimento mais sustentável e ecológico.”

“ECO”, ou simplesmente o “E”, trata-se do prefixo e, obviamente, apresenta o lado ecológico e verde do projeto. Expõe o pensamento sustentável, ambiental, social e económico, presente e aplicado no desenho da proposta.

“CO”, não é de leitura tão direta como o anterior, no entanto, pode ser interpretado de duas formas distintas porém consonantes. Pode ser lido como uma abreviatura da palavra comunidade, bastante explorada e de grande relevância nas decisões projetuais. A outra forma é mais uma exploração teórica ou uma linha de pensamento tal como o *cohousing* e o *coworking*. A decifração da perspetiva social pode portanto ser *coemergency* ou então ser simplesmente um ponto de partida teórico para as temáticas tratadas neste documento tais como o voluntariado, a solidariedade e o viver em conjunto.

“EMERGENCY” representa não só a natureza da arquitetura desenvolvida, mas também o início da exploração arquitetónica neste campo. A emergência transmite ao leitor um sentimento de imediato, rápido que por sua vez, em termos construtivos se assemelha aos prefabricados e ao sistema modular, ambos executados e aplicados pela sua eficácia.

A partir deste momento será iniciada uma descrição completa do projeto propriamente dito. Tal como toda a estrutura deste documento, primeiramente vão ser explicadas as partes que compõem o projeto e que por sua vez apresentam de forma clara o pensamento concetual. Depois de apresentados esses elementos e o que eles transmitem enquanto parte da proposta, apresenta-se o objeto final e as suas implicações.

No início da elaboração das possíveis ideias para realizar este projeto final de mestrado, passando pela criação de malhas onde pudessem ser inseridos módulos iguais e que, simultaneamente, fosse possível criar ligações, acessos, repetições, agregações (Fig. 001).

Durante esse período o projeto deambulava muito pela métrica do módulo e pela descoberta de uma forma prática para os habitáculos mas que ao mesmo tempo que fosse original e eficiente.

Depois deste processo de tentativa e erro iniciou-se uma pesquisa por casos de estudo. O ponto de viragem do projeto deu-se então com a descoberta de um dos projetos encontrados, projeto esse que é apresentado no capítulo 03 do presente documento.

Pág. 62. Vijayawada Garden Estate,
A Tree Storey, Penda

A proposta, um tanto ou quanto, utópica realizada pelos Penda Architects, a Vijayawada Garden Estate, idealizou uma ideia, uma composição, que iria mais tarde harmonizar as intenções e vontades pretendidas para este projeto que proponho. A ideia da existência de uma estrutura base composta por vigas e pilares, generativa de espaços vazios que por sua vez eram ocupados por volumes de diferentes funcionalidades, maioritariamente habitação. Parte da utopia deste projeto advém da dimensão megalómana do mesmo.

Essencialmente e concetualmente a ideia mostrou-se muito interessante e um bom ponto de partida para uma nova fase de pensamento e execução do projeto.

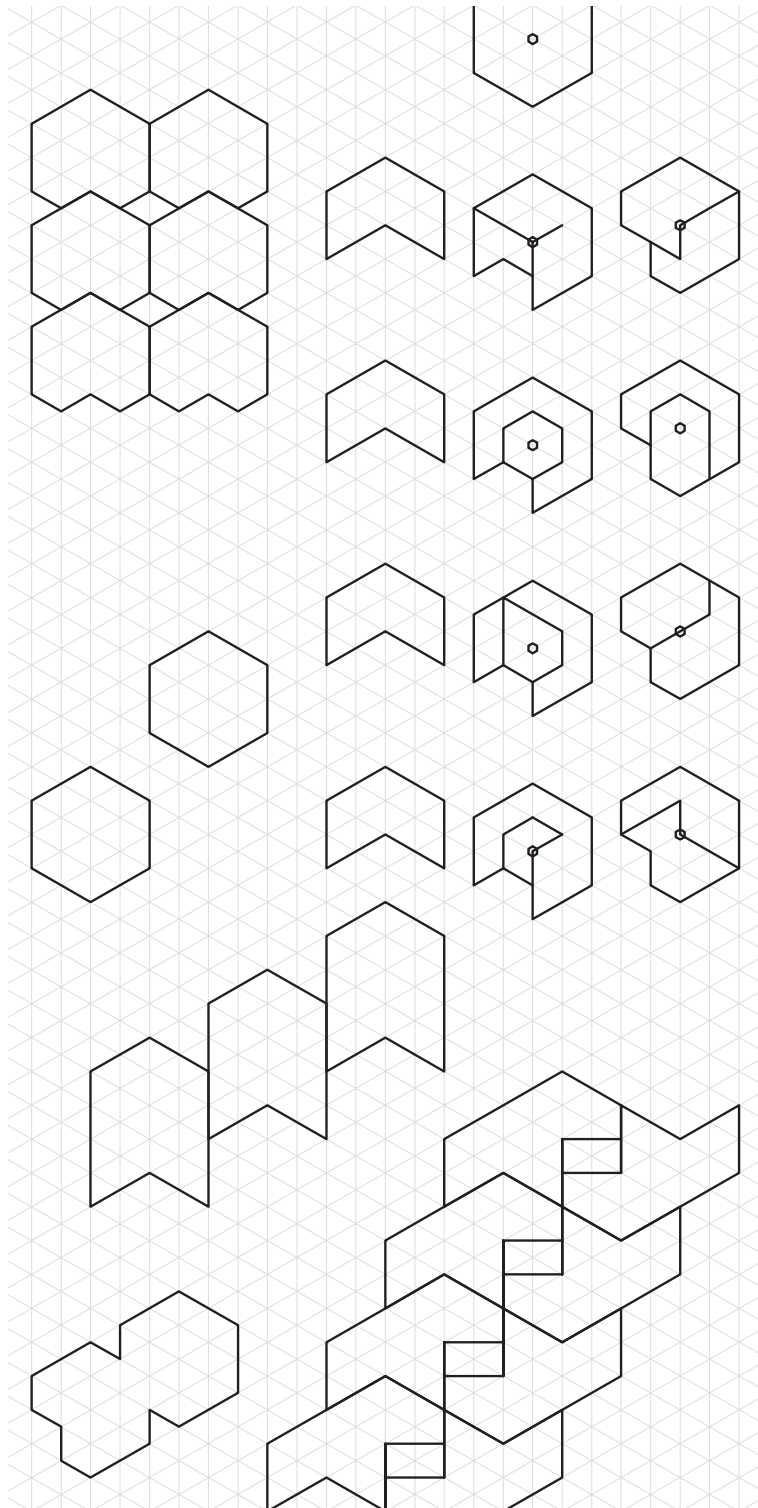


Fig. 047_ Exemplo de malha generativa de módulos para a habitação, 2016.
Autoria própria

04_2.1 | ESQUELETO

Uma simples maneira de explicar do que se trata este sub-conceito, o “Esqueleto”, é utilizar como metáfora um prédio, um edifício simples de apartamentos ou até mesmo, multifuncional, para ser mais correta a correlação.

Desguarnecendo esse mesmo edifício de funções, paredes, pavimentos, lajes e cobertura, resta apenas a estrutura, as vigas, os pilares e as fundações. Conclui-se que a estrutura de qualquer edifício esta desprovida de função para além da que lhe é inerente, suportar cargas, porém sem esta o edifício é inconcebível. Portanto a estrutura não só suporta cargas, mas também é auxiliar na estruturação e criação dos espaços, da sua composição e dimensões.

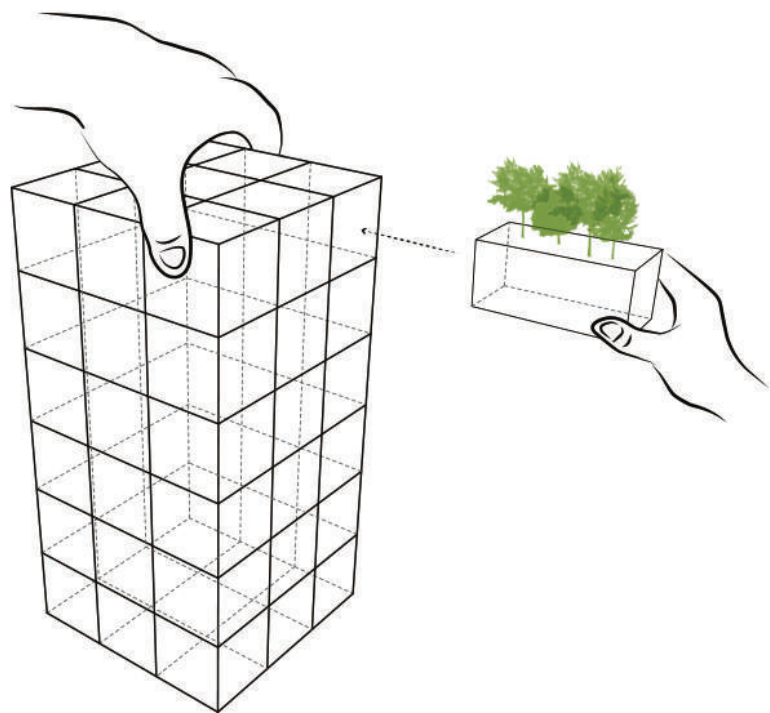


Fig. 048_Esquema conceitual da
Vijayawada Garden Estate
Esquema _Penda

Materialidade

Primeiro que tudo, deve ser respondida uma questão fulcral depois de exibidos os materiais do capítulo 03: *Aço ou derivados de madeira?* A verdade é que a proposta, ou mais particularmente, o esqueleto pode ser considerado um híbrido dos dois. O material de eleição, para os elementos estruturais foi o LVL, devido ao seu excelente desempenho, baixo impacto visual e ecológico e maior capacidade de se integrar nos mais diversos contextos. Por sua vez, um sistema em aço apresenta uma expressão menos natural, com os seus perfis delgados, o brilho e mais importante ainda, o seu aspeto mais industrial e menos humano. Por se assemelhar mais à madeira e ser um material sustentável e com pegada ecológica reduzida, o LVL tornou-se uma escolha acertada para a proposta.

Pág. 73_LVL

Assim sendo, a união harmónica entre estes dois materiais acontece da seguinte forma: todos os pilares, vigas e respetivas blocos de união são realizados em LVL, tornando-se assim, aparentemente, o único material envolvido na estrutura; todas as peças de ligação e afixação são feitas com perfis de aço; para reforçar os pilares e permitir um capeamento tanto nas bases como nos topos, são inseridos grandes tubos de aço no eixo dos mesmos.

Tanto os perfis de ligação como os tubos de aço são considerados elementos secundários da estrutura e por essa mesma razão não estão visíveis.

Para a elaboração e desenho dos elementos com os laminados, até se chegar à configuração atual, o pensamento foi sempre simplificar e melhorar desempenho. Com base nessa reflexão verificou-se que os paralelepípedos, de base quadrangular, seriam a melhor escolha. Não foram tidos como referência direta outros projetos ou sistemas construtivos, o produto final deu-se com sucessivas tentativas e erros até chegar à otimização atual.

Quanto aos elementos de aço, tubos e perfis, os primeiros, tal como os elementos anteriormente especificados, não foram replicados de outras propostas. Por outro lado, os perfis que ligam os elementos de LVL foram referenciados num sistema alemão especialista nos mesmos, a Rothoblaas.

Fig. 049_ Conectores Alumini de
aço inox
Render _ Rothoblaas



Fig. 050_ Junta não aparente em
sistema madeira/madeira
Render _ Rothoblaas



Malha Flexível

Depois de escolhidos os materiais a utilizar na estrutura, o primeiro ponto a ser discutido sobre o esqueleto é a sua malha. Quer em termos conceituais quer materiais, ou seja, enquanto se desenha o aglomerado específico para determinada situação, ou mesmo quando o projeto já está executado, a malha pode ser alterada.

Graças ao desenho simples das partes constituintes da estrutura quaisquer ações na mesma: corte, transporte, montagem e desmontagem; são fáceis. Durante o desenho das diferentes peças possíveis de utilizar enquanto elementos estruturais, uma questão foi predominante durante esse mesmo processo:

Será possível manipular livremente, a malha, ou seja, retirar ou acrescentar secções, pisos, colunas, caso sejam necessárias ou não na composição do aglomerado?

De modo a otimizar e a tornar mais eficiente o sistema, quanto menores forem as restrições melhor. Para que isso aconteça as peças devem ter dimensões fixas, facilmente produzidas, pouco detalhadas ou específicas e funcionarem em múltiplas direções.

As peças devem então estar aptas a serem localizadas em diferentes partes do sistema estrutural, fundações, pisos térreos, pisos superiores, colunas de canto, periféricas ou centrais ou até mesmo como elementos de remate.

Ao fim de várias tentativas, chegou-se ao resultado final, as peças que permitem criar o esqueleto. A proposta é composta por três peças essenciais, excluindo os elementos de aço, os pilares, as vigas e as peças de conexão entre ambos e qualquer destas peças tem mais que uma possível localização no sistema.

Desta maneira será possível responder, positivamente, à questão acima colocada. A solução está no desenho das partes constituintes do sistema que deve visar sempre a sua adaptabilidade e não pensar nas peças como sendo monofuncionais ou para uma localização única.

Cheios e Vazios

O tema do ratio entre os vazios e os cheios possui, tanto neste subcapítulo como no próximo, uma grande relevância devido ao facto de trabalhar praticamente, a questão do aspeto social da proposta. No entanto este tema pode ser dividido em dois grupos averiguando assim duas intenções essenciais do projeto.

Relativo à função do esqueleto como originador de espaços, vazios e cheios, como já foi dito, são os pilares e as vigas que criam zonamentos e composição dos volumes a inserir entre estes. Aquando o planeamento de cada aglomerado multifuncional há que ter em atenção que eixos pedonais vão ser criados, se forem pretendidas praças, onde vão elas estar, onde vão ser plantados ou transplantados os elementos arbóreos. No fundo é este processo prévio que permite estudar a localização dos espaços públicos, como se acede ao centro do aglomerado.

Ao analisar e planejar a composição dos aglomerados estuda-se a densidade, permeabilidade e potencial social destas “pequenas urbanizações”. A longo prazo, esta análise viabiliza a extensão da malha ou até mesmo a conexão de dois aglomerados diferentes, a partir da ligação dos eixos pedonais ou das praças.

04.2.2 | OS MÓDULOS

Dando continuidade à metáfora do prédio referida no subcapítulo anterior pode-se então completar a estrutura que se encontra “despida” com o conteúdo necessário. São então os módulos que proporcionam as funcionalidades do projeto, neste caso estes podem ser ou habitacionais, mais íntimos, ou equipamentos, de caráter mais público. Com a aplicação dos respectivos módulos na composição já definida para o aglomerado definem-se tanto a densidade como a intensidade de vivências internas, como será averiguado de seguida.

Os módulos apesar de deterem um aspeto e forma limpos, apresentar-se-ão como agentes essenciais nas ideologias e premissas impostas no projeto graças à sua dinâmica tanto interna como externa.

Pág. 102_ Esqueleto _ Metáfora
do Prédio

Materialidade

Os módulos, tal como toda a proposta, apresentam uma configuração simples, permitindo desta forma uma maior liberdade na criação de espaços interiores e ao mesmo tempo não necessitando de desenhos complexos para desenhar, produzir e aplicar as suas peças.

A envolvente dos blocos que é agarrada aos pilares e às vigas da estrutura é muito clara. A configuração dos pavimentos, tetos e paredes, de maneira a proporcionar uma produção e transporte eficazes, é bastante semelhante também. Os revestimentos são todos em OSB e suportados por barrotes e vigotas de LVL, estas últimas de dimensões reduzidas em comparação às principais. As fachadas albergam os vãos, porta e janelas, com estrutura de LVL.

Pág. 69_ OSB

Pág. 73_ LVL

Pág. 96 _ Projeto Humano

Como já foi referido, este projeto tem uma vertente humana muito marcada e a escolha dos possíveis materiais a aplicar, no exterior e no interior das habitações é uma das premissas da proposta. Assim sendo, os residentes de cada habitação podem decidir que acabamento aplicar tanto nas fachadas como no interior da habitação, desde vernizes, ceras, lacagens e pinturas.

Flexibilidade e Adaptabilidade

Existem duas particularidades dos módulos que devem ser tidas com muita consideração, a adaptabilidade e a flexibilidade espaciais. A primeira foi referida há pouco, ou seja, qual é a capacidade dos módulos de serem apropriados pelos seus habitantes, de ganharem uma identidade própria dos residentes que neles vivem.

A problemática da adaptabilidade, à partida, pode ser respondida afirmativamente pelo fato de que os revestimentos, dentro de um grupo de hipóteses dadas à população, são escolhidos pelos habitantes de cada habitação. Essa biblioteca de revestimentos consiste em materiais simples que protegem o OSB das paredes e das coberturas da intempérie, podendo variar em cor, textura, brilho etc. Essa mesma biblioteca ou catálogo de revestimentos possibilita assim um encontro mais direto com certos aspetos culturais e/ou sociais das comunidades ou sociedades onde o projeto está a ser implantado, mantendo simultaneamente uma conformidade entre o aglomerado. Um aglomerado que funciona como unidade, com uma identidade diversificada.

A adaptabilidade, resumidamente, é então conseguida através de meios visuais, os revestimentos. Por outro lado, o segundo assunto não passa pelo aspeto final dos módulos, mas sim pelo que se passa no interior dos mesmos.

Graças à malha constante e uniforme, todos os módulos apresentam uma área útil de 36,00m² (6,00m x 6,00m) e um pé-direito com 2,80m de altura. Dentro desta grelha dimensional o primeiro aspeto que oferece uma grande flexibilidade ao sistema começa no número de módulos possíveis de aplicar numa única habitação. Desde estúdios e casas pequenas com um ou dois módulos até casas com até seis módulos para grandes famílias. As habitações com mais que um piso possuem obrigatoriamente um acesso vertical interno

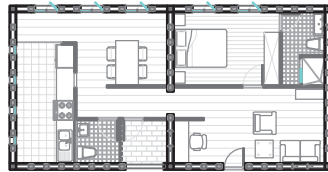
Para que fosse possível permitir uma certa flexibilidade e liberdade de organização espacial dos módulos, as diferentes opções de divisões criadas para integrar nas habitações foram desenhadas com alguma integridade e semelhanças, maioritariamente ao nível das dimensões. Desta forma um determinado espaço dentro do módulo pode ser sala, quarto, I.S., acesso vertical entre outros. Esta liberdade funcional não poderá então entrar em conflito com conformidade com a globalidade do aglomerado. Por essa mesma razão tem de haver cuidado com a localização das divisões das águas, horizontal e verticalmente, a localização das janelas e das portas, esta última devido à possível necessidade de instalar acessos verticais.

Tal como os elementos da estrutura, que não são para ser localizados exclusivamente numa determinada parte da malha, ou secção da mesma, também os módulos para as habitações e para os equipamentos estão prontos para essa condição. Tal atitude deve ter especial cuidado com a orientação dos vãos, especialmente com a localização das entradas

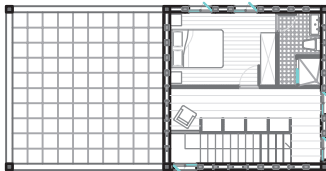
Depois de serem analisados os módulos das habitações, mais complexos em termos funcionais e de organização, os seguintes, os relativos aos equipamentos, são sensivelmente mais simples. Para cada aglomerado estipula-se que deve existir pelo menos um equipamento porque também estes funcionam como catalisadores sociais. Situados predominantemente no piso térreo, o mais público, podem ter mais que um piso se, mais uma vez, forem possuidores de um acesso vertical interno.

O interior deste equipamentos é mais simplificado porque apresentam uma configuração mais livre, como um *open space*. O número de paredes divisórias é reduzido por se tratar de um espaço de carácter mais público. O seu uso depende muito das necessidades e carências das comunidades no momento da construção. Os principais equipamentos a instalar, seriam então os que permitissem o normal funcionamento da comunidade, por exemplo: saúde, educação, segurança social, segurança, económico, etc.

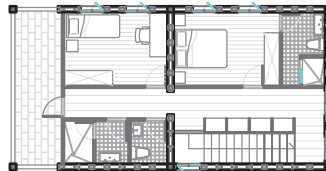
Exemplos da Flexibilidade Modular das Habitações



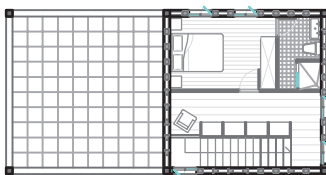
Habitação A | Dois Módulos | Um Piso



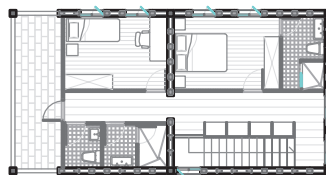
Habitação BB1 | Três Módulos | Dois Pisos



Habitação BB2 | Quatro Módulos | Dois Pisos



Habitação CC1 | Três Módulos | Dois Pisos



Habitação CC1 | Quatro Módulos | Dois Pisos

Fig. 051_ Exemplos de organizações funcionais das habitações. Escala 1_300cm
Autoria própria

Cheios e Vazios

Da mesma forma que o Esqueleto é originadora de espaços funcionais, tanto vazios como cheios, a organização dos módulos também permite um novo nível de impacto social no seio do aglomerado.

Falar-se-á primeiramente dos equipamentos que, por si só, já detêm uma natureza social acrescida. Frequentemente, ou podendo mesmo dizer, sempre que nos deparamos com o equipamento público de maiores dimensões, observa-se sempre a existência de um vazio ou espaço público complementar que, de certa forma, ajuda no normal funcionamento do mesmo. Desde espaços verdes, parques de estacionamento, passeios alargados, todas essas formalidades de vazio são fundamentais para a compreensão de qualquer malha urbana.

Os equipamentos propostos para qualquer aglomerado urbano a ser erigido, independentemente da sua natureza, estão acompanhados por vazios suplementares. É também nestes vazados que encontramos alguma da estrutura verde, por estes serem, maioritariamente, praças ou estarem numa periferia.

Em termos da densidade da composição geral, há apenas uma ideia base a reter aquando o planeamento de qualquer aglomerado, a fim de permitir uma boa exposição solar e ventilação cruzada natural, o pisos superiores são sempre de menor ou igual densidade que os inferiores. Como só é possível aceder a habitações que estão no piso térreo ou no primeiro piso, quer por entrada direta, quer por acessos verticais exteriores, respetivamente, e os segundos pisos são apenas acedidos internamente, *a priori*, os topos são definitivamente menos densos.

De modo mais aproximado e deixando de parte o ponto de vista arquitetónico e urbanístico, chega-se mais uma vez ao aspeto sócio-antropológico. Resumidamente, de que forma é que, mais propriamente, os vazios influenciam a socialização dentro do aglomerado.

Um dos exemplos dados anteriormente de arquiteturas, ou habitações, que se adaptam ao meio, foram as casas cubistas do Bairro da Barreta em Olhão que não só estão adaptadas ao clima, mas também fazem parte de uma cultura regional. As açoteias das casas e a cal marcam a paisagem e fazem dela única no mundo. Essas açoteias ou terraços tinham e algumas ainda hoje apresentam diversas funções, tais como a secagem do peixe, das sementes e algumas delas ainda hoje possuem pequenas torres, onde se armazenavam alguns alimentos e que também serviam para vigiar a posição dos barcos atracados na costa. É possível afirmar que esses terraços, muitos separados uns dos outros por um muro apenas, serviam como um segundo nível de espaço público, existe comunicação visual, verbal e um sentimento de vizinhança muito presente.

Pág. 25 _ As casas olhanenses

Esta é então uma das vontades para os vazios entre os módulos, ou mais propriamente entre as habitações. Utilizar algumas das coberturas como plataformas de comunicação, meios de interação social dos habitantes destas novas comunidades. Para que esta intenção seja exequível, parte mais uma vez da vontade e intenção do arquiteto ou de quem planeia determinado aglomerado. Posicionando de forma consciente, cada habitação, é possível a criação de terraços conjuntos.

As açoteias têm uma clara ligação cultural com o local onde este projeto específico está a ser localizado, no entanto esta característica, digamos, cultural facilmente pode ser adaptada a diversos costumes. Visto o projeto emergente ter como propósito proporcionar abrigos em qualquer situação de emergência, em qualquer ponto do globo, esta situação não se torna um impedimento para um posterior processo de culturalização a cabo das diferentes populações às quais vai oferecer abrigo.

04_3 | A PROPOSTA

Depois de assimiladas as partes principais que constroem e criam cada aglomerado e de entendidas as vontades e ideias pretendidas com a proposta, este último subcapítulo destina-se a completar e explicar melhor alguns elementos arquitetónicos e/ou urbanísticos que ainda não foram apresentados.

Este subcapítulo será o último do presente documento em termos das especificações do projeto

Acessos Verticais Exteriores

Um desses mesmo elementos já foi referenciado algumas vezes nos subcapítulos anteriores, os acessos verticais exteriores. Desenhadas para minimizar resíduos, as escadas utilizam algumas das dimensões das placas de OSB, utilizadas para construir as paredes e os pavimentos dos módulos, para criar os cobertores e os patins. Tal como no resto da proposta, as peças estruturais das escadas são realizadas em LVL. Desta forma e reutilizando os mesmos materiais, as escadas estão em conformidade com o aglomerado.

Para um melhor aproveitamento dos materiais e mais eficiência no desenho industrial das peças chegou-se à configuração final das escadas. As exigências estruturais devido à necessidade das escadas serem independentes, fisicamente, do sistema criaram a oportunidade de gerar novos equipamentos urbanos. Outra questão que levou ao afastamento físico entre a fachada e as escadas foi a necessidade de manter uma zona de circulação livre de maneira a permitir um fácil acesso aos habitáculos e conservar uma distância visual confortável entre quem se encontra dentro das habitações e quem está usufruindo das escadas/bancos.

Desta forma foram desenhados pequenos bancos sob as escadas, proporcionando assim zonas de descanso com sombreamento, como pode ser verificado na figura abaixo apresentada.

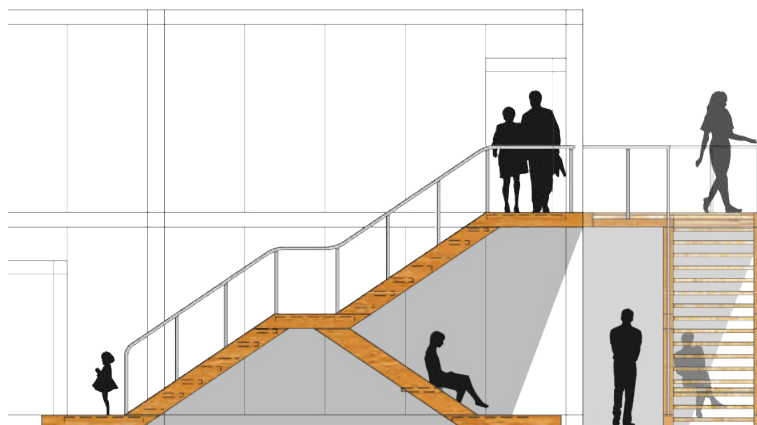


Fig. 052_ Acessos verticais exteriores. Secção e escala humana.
Autoria própria

Plano Urbano

Apesar de se tratar de um projeto com os seus limites, bem definidos, independentemente da flexibilidade e adaptabilidade da sua malha estrutural, o plano urbano que se aplica ao mesmo contribui para um melhor funcionamento, respondendo a outros assuntos, não menos importantes. Assuntos como os acesso ao complexo, parque de estacionamento, tanto para os voluntários como também para os residentes, espaços público excluídos ao interior dos aglomerados habitacionais e outros assuntos que serão referidos, analisados e respondidos.

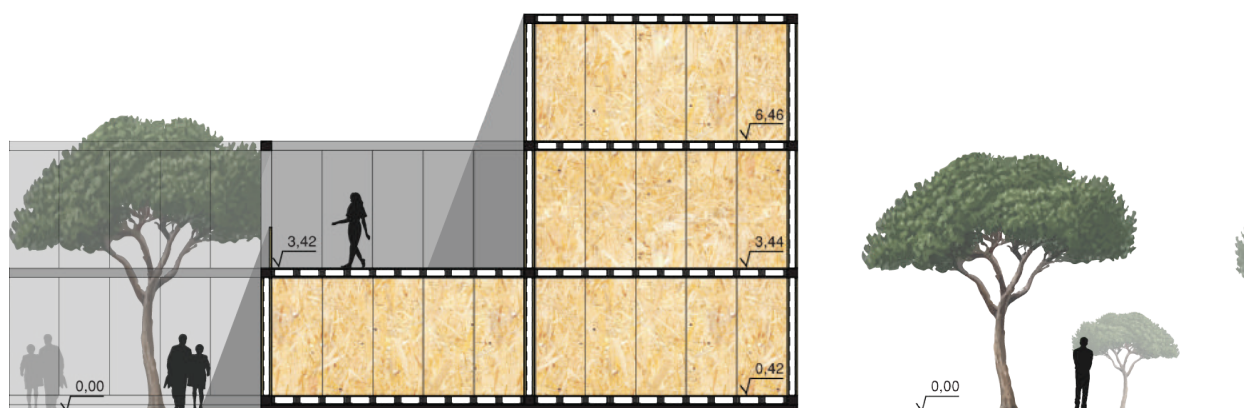
A hidrografia e a topografia do terreno são as primeiras a analisar. Em relação ao primeiro assunto a regra base é simples: não é viável construir sobre uma linha de água ou áreas circundantes, devido ao risco de inundações, infiltrações e humidade acrescidos. A leitura do relevo do terreno, que por sua vez está diretamente associado à hidrografia, permite encontrar as localizações com menores ou inexistentes riscos de derrocadas, melhor exposição solar e proteção do vento mais desagradável.

Fig. 053_Tipologia possível para um dos alçados do aglomerado habitacional. Autoria própria



O último ponto a ser analisado é que parte do pensamento sustentável é o estudo da mancha verde, se existirem áreas arborizadas estas estão interditas, no entanto, as mesmas apresentam oportunidades para o projeto. Localizar corretamente o edificado estando adjacente a uma zona arborizada, tal como no pensamento topográfico, permite conseguir uma melhor exposição solar e proteção eólica.

O outro ponto não manifesta consequências tão intensas ao nível do conforto térmico, mas oferece maior conformidade ao plano urbano, trata-se da localização das áreas verdes dentro e fora dos complexos projetados. Se a proposta for projetada numa tentativa de se harmonizar com o existente, tanto ao nível das infraestruturas, como também das manchas verdes, globalmente o projeto apresentar-se-á mais coeso e bem conseguido. Da mesma que forma que um arquiteto pode utilizar “linhas de força” existentes numa malha urbana e viária, em propostas desta natureza esse cuidado não deve ser menosprezado.



Dada a inexistência de eixos viários entre as habitações e os equipamentos de modo a privilegiar o percurso pedonal, para que os aglomerados possam ser mais facilmente acedidos pelo exterior é necessária a planificação de estradas. Depois de executado o estudo para a futura localização destas comunidades, com a análise da estrutura viária existente, novamente numa tentativa de almejar coesão e harmonia com o contexto, são projetadas as vias. Existente, contudo, exigências a serem respeitadas. Periféricamente, somente dois lados podem ter eixos viários e obrigatoriamente deve existir estacionamento junto a pelo menos uma dessas vias. Qualquer que seja o aglomerado, pelo menos um dos seus lados deve estar acompanhado por estacionamento.

Dando continuidade ao assunto anterior apresentam-se algumas especificações adicionais em relação ao contexto do aglomerado. Complementarmente aos eixos viários já tratados, os restantes lados devem apresentar uma das seguintes funções: espaços públicos de dimensões superiores aos internos e/ou estarem capacitados para um possível prolongamento do aglomerado.

05

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentada assim a proposta resta apenas salientar um aspecto muito importante para a total compreensão e intenção da mesma.

Este projeto de construção de comunidades de emergência será utilizado para substituir as tendas precárias fornecidas pelas organizações de ajuda internacional ou outras e que são, atualmente, as formas de auxílio diretas em situações de desastre. Infelizmente essas mesmas tendas são, nas mais variadas situações, o único abrigo e neste momento, milhares de pessoas vêm-se obrigadas a viver nessas mesmas condições. As tendas fornecidas apresentam um caráter provisório, no entanto acabam por ser utilizadas de maneira permanente visto novas habitações não serem edificadas. É neste impasse que é aplicado o projeto.

Esta proposta não visa ser uma reconstituição do que existia, construindo exatamente os mesmos edifícios e/ou nos mesmos sítios obrigatoriamente, nada disso, o objetivo principal é sim, dar às pessoas que por qualquer e determinada razão se encontram sem “teto”, uma possibilidade mais eficaz, rápida e acolhedora do que poderá vir a ser, muito possivelmente, as suas futuras casas. Desta forma os abrigos temporários mantêm a sua condição efêmera enquanto, rapidamente, são erigidos os novos aglomerados habitacionais.

Realizar uma cópia fidedigna do que existia anteriormente não é a solução mais viável, muitas das vezes pelo estado em que se encontra o local onde estavam edificadas, podendo existir escombros e ruínas, inundações e até mesmo outras questões de higiene pública, ou pelas características do edificado que poderiam ou não torná-lo mais vulnerável.

Em anexo apresentam-se alguns dos desenhos técnicos desenvolvidos, até ao momento, para uma melhor apreciação e compreensão do projeto

06

BIBLIOGRAFIA

Almeida, Paulo (2009) Sistema construtivo de madeira em edifícios de habitação de baixa densidade em Portugal. Tese de Doutoramento, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Balandier, Georges (1967) *Anthropologie politique*, 43

Batista, Santiago (2010) Produções Efémeras: Entre a Condição Existencial Nomada e as Práticas de Acção Urbana, Produções Efémeras. *Revista Arquitectura e Arte*, nº 77, Lisboa

Cavanagh, Jon & Johnson, Fiona (1976) Earthquakes and pre-fabs. *Ecologist: Journal of the post industrial Age* 6, 104-106

Comissão Mundial Sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (1991) *Nosso Futuro Comum*. Editora da Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro

Copans, Jean et al (1971) *Antropologia Ciência das Sociedades Primitivas. Perspectivas do Homem*. Edições 70, Lisboa, cap. II

Davis, Ian (1980) *Arquitectura de Emergencia. Tecnologia y Arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, S. A., Barcelona, pág. 37-60

Davis, Ian (1976) Emergency Shelter. Em: The National Research Council. *The role of Technology in International Disaster Assistance*. Washington, D. C. , 1-47

Duarte, José Pinto (1995) *Tipo e Módulo*. Lisboa, LNEC, pág. 22-65

Durkheim, Émile (1893/1977) *Da Divisão do Trabalho Social*. Martins Fontes Ensino Superior. São Paulo

Foracchi, Marialice Mencarini & **Martins**, José de Souza (1977) *Sociologia e Sociedade (Leituras de Introdução à Sociologia)*. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, cap. IV-VI

Fried, Mindy (1998) Taking Time: Parental Leave and Corporate Culture. Temple University Press, Filadélfia.

Hawley, Amos (1944) Ecology and Human Ecology

Neufert, Ernest (1976). NEUFERT A arte de projectar em Arquitectura. Gustavo Gili, São Paulo

Nisbet, Robert Alexander (1973) The Sociological Tradition, 47 - 55

Piva, Antonio & **Pina**, Vittorio (1998) Franco Albini 1905-1977. Editora Electa, Milão

Platão (369) Politeia B e C

Osborn, F.J. (1943) Planning and Construction Year 1943, Todd Publishing Company, Londres

Rapaport, Amos (1973) The ecology of housing. Ecologist, 10

Rothoblaas (2013) Guia para a Habitação em Madeira

Rothoblaas (2015) Chapas e ligadores para madeira

Rothoblaas (2016) Handbook for Timber Frame Buildings

Shapiro, Harry Lionel (1982) Homem, Cultura e Sociedade, Martins Fontes Ensino Superior. São Paulo, 219-251, 318-320, 381-383, 443-447

Toffler, Alvin (1984) A Terceira Vaga, Livros do Brasil, Lisboa

07

ANEXOS

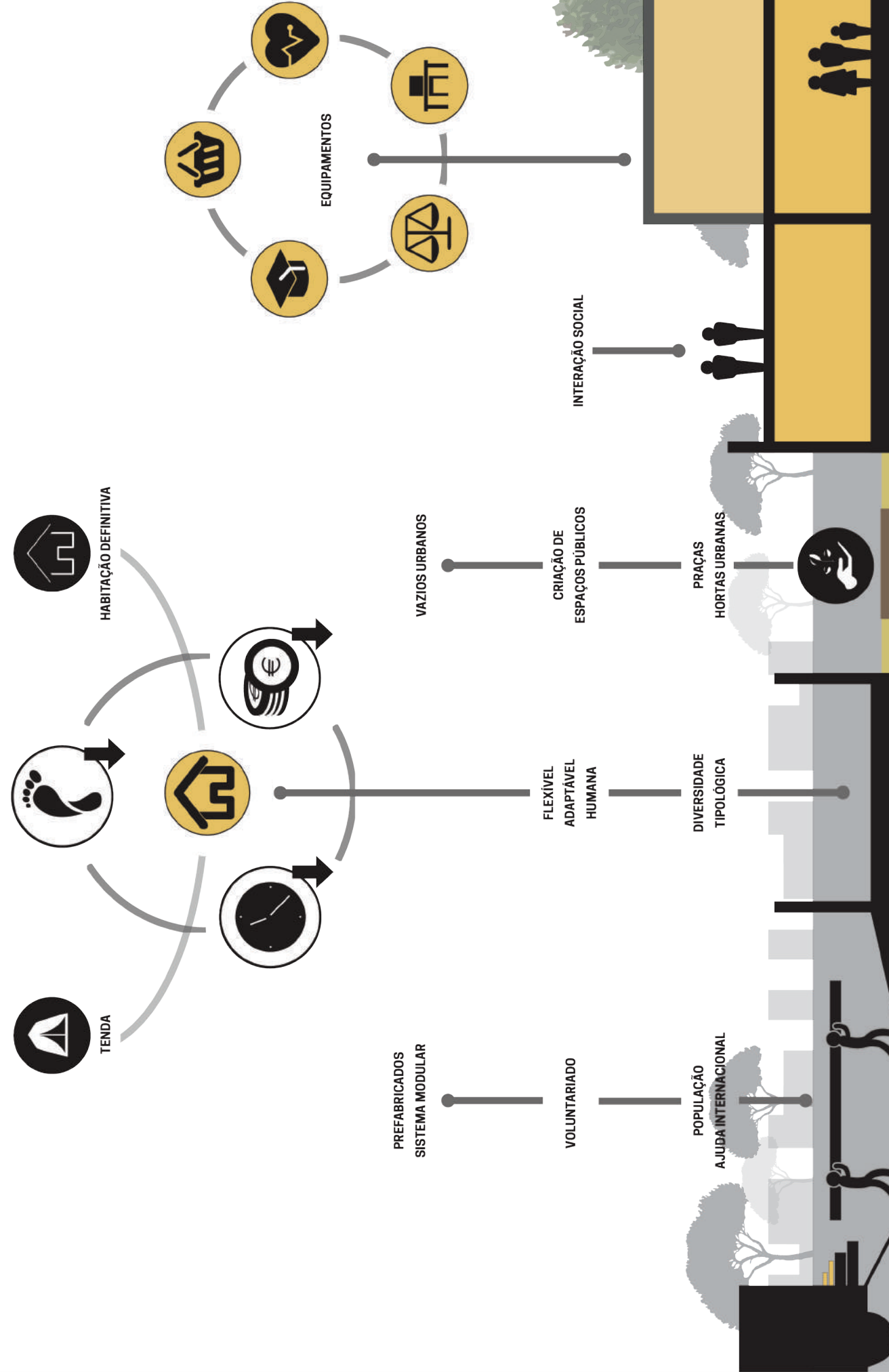
ECO, ou simplesmente **E**, é o prefixo que aglomera todas as vertentes e variantes da sustentabilidade presentes constantemente no desenho e execução. Um **Projeto Sustentável** ambiental, social e económico, que pretende um constante Desenvolvimento Sustentável em todo o seu ciclo de vida.

CO, o cerne da proposta, que apresenta a comunidade e o grupo como catalizadores do desenho arquitectónico e urbanístico, desenhando as partes como um todo.

Um **Projeto Social** que pretende não só alcançar o conforto do indivíduo mas também potenciar a socialização e o sentimento de comunidade.

EMERGENCY, a natureza de uma arquitetura por si só já bastante particular e que nos dias de hoje se apresenta como uma realidade incontornável.

Um **Projeto de Emergência** que responde a um problema específico de forma rápida e eficaz, recorrendo aos prefabricados aplicados numa matriz modular.





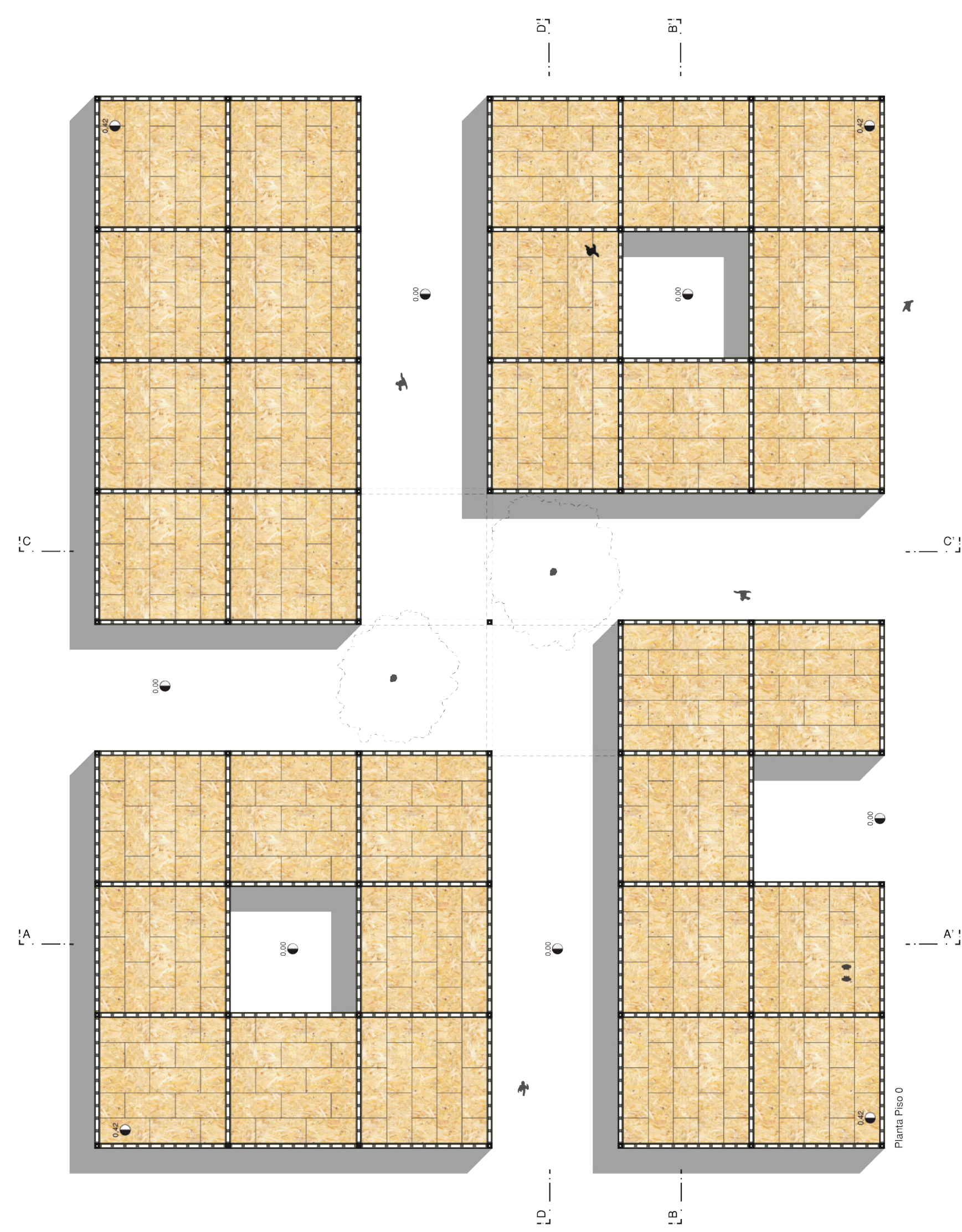
L1_ Zona elevada
Acesso viário existente
Alguns estrutura verde

L2_ Zona elevada
Acesso fácil e direto às vias principais

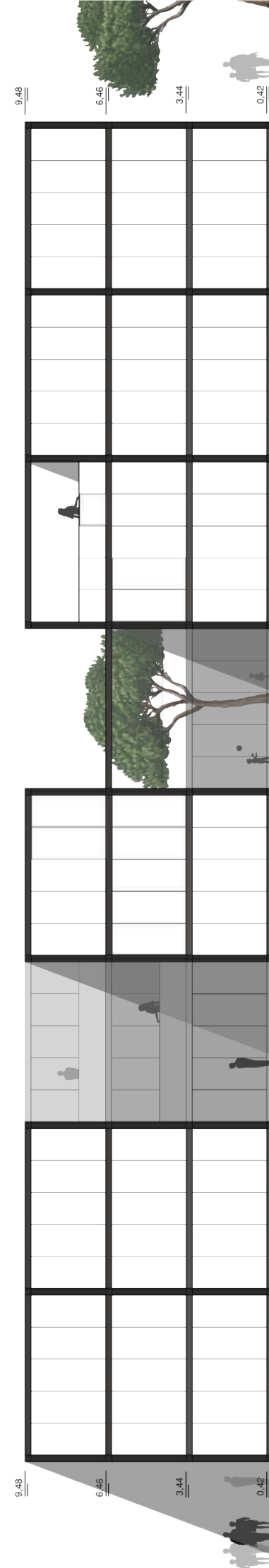
L3_ Zona elevada
Fácil criação de acessos e estacionamento
Existência de estrutura verde favorável

L4_ Zona elevada
Fácil criação de acessos
Alguns estrutura verde

O vale, e áreas adjacentes, e as zonas costeiras
ou com altitude reduzida não estão aptas à
edificação da proposta, visto não apresentarem
condições propícias para a mesma



Planta Piso 0



Alçado Sul



Corte AA'



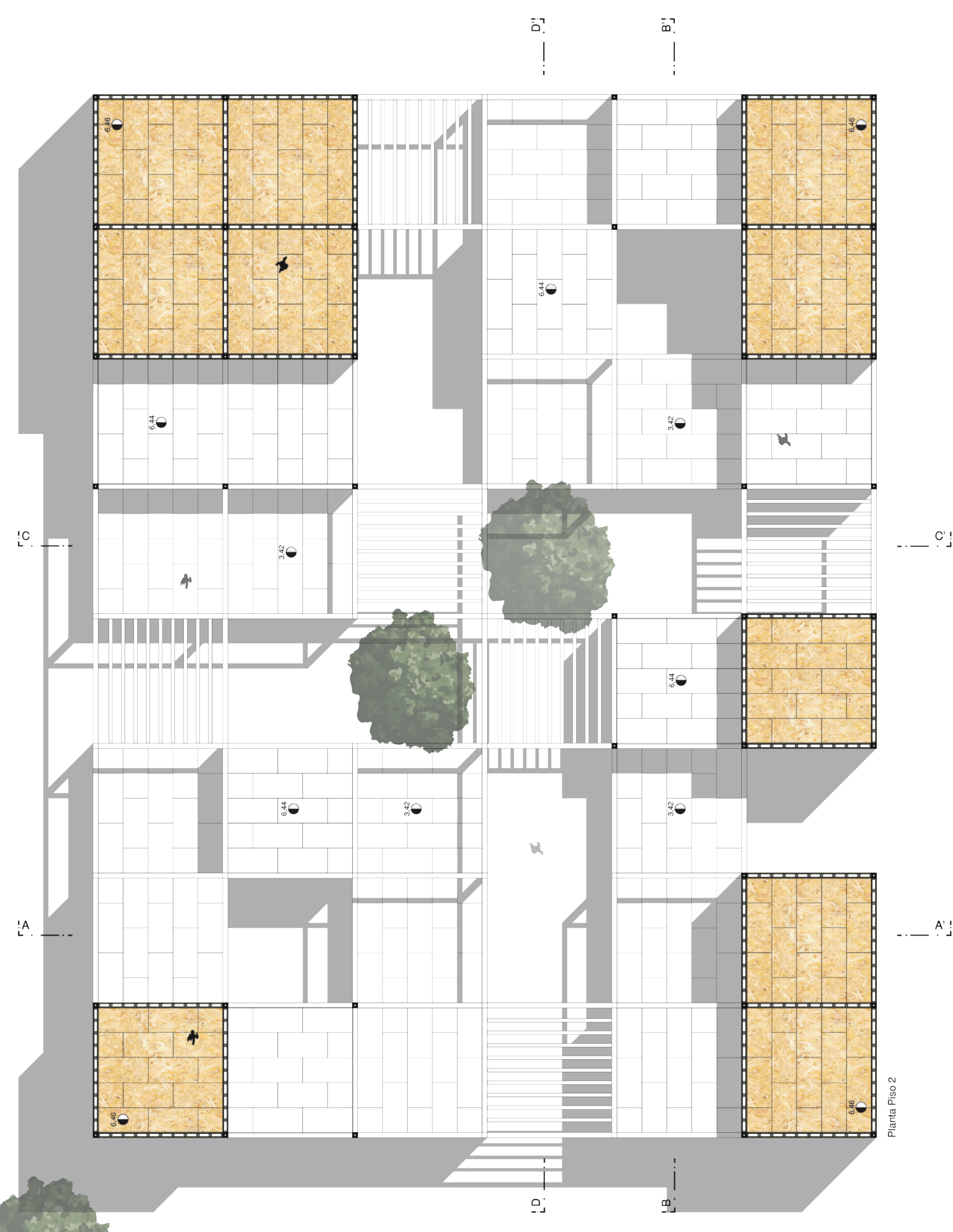
Planta Piso 1



Alçado Oeste



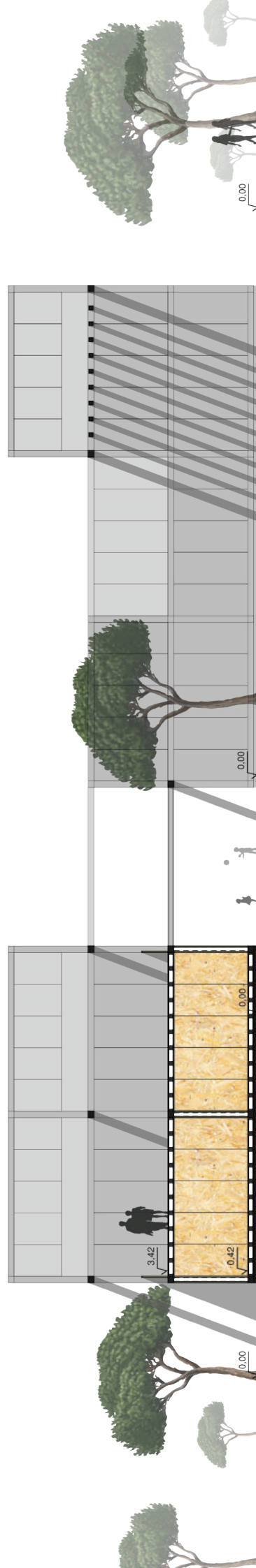
Corte BB'



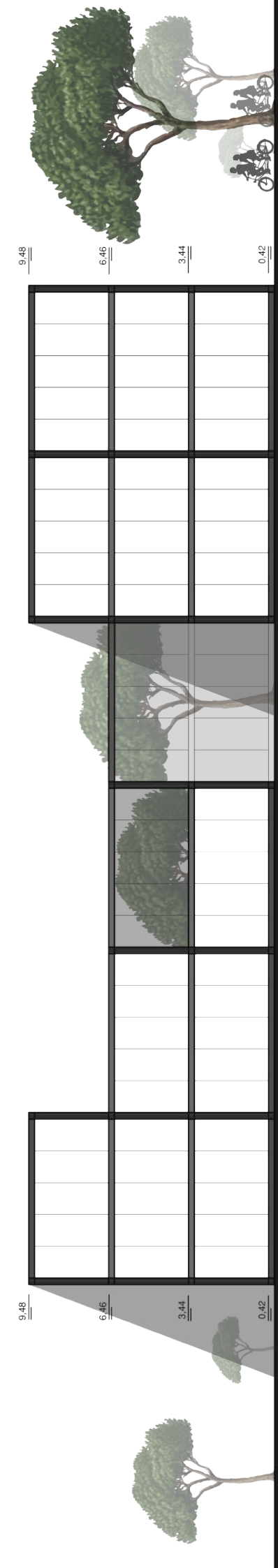
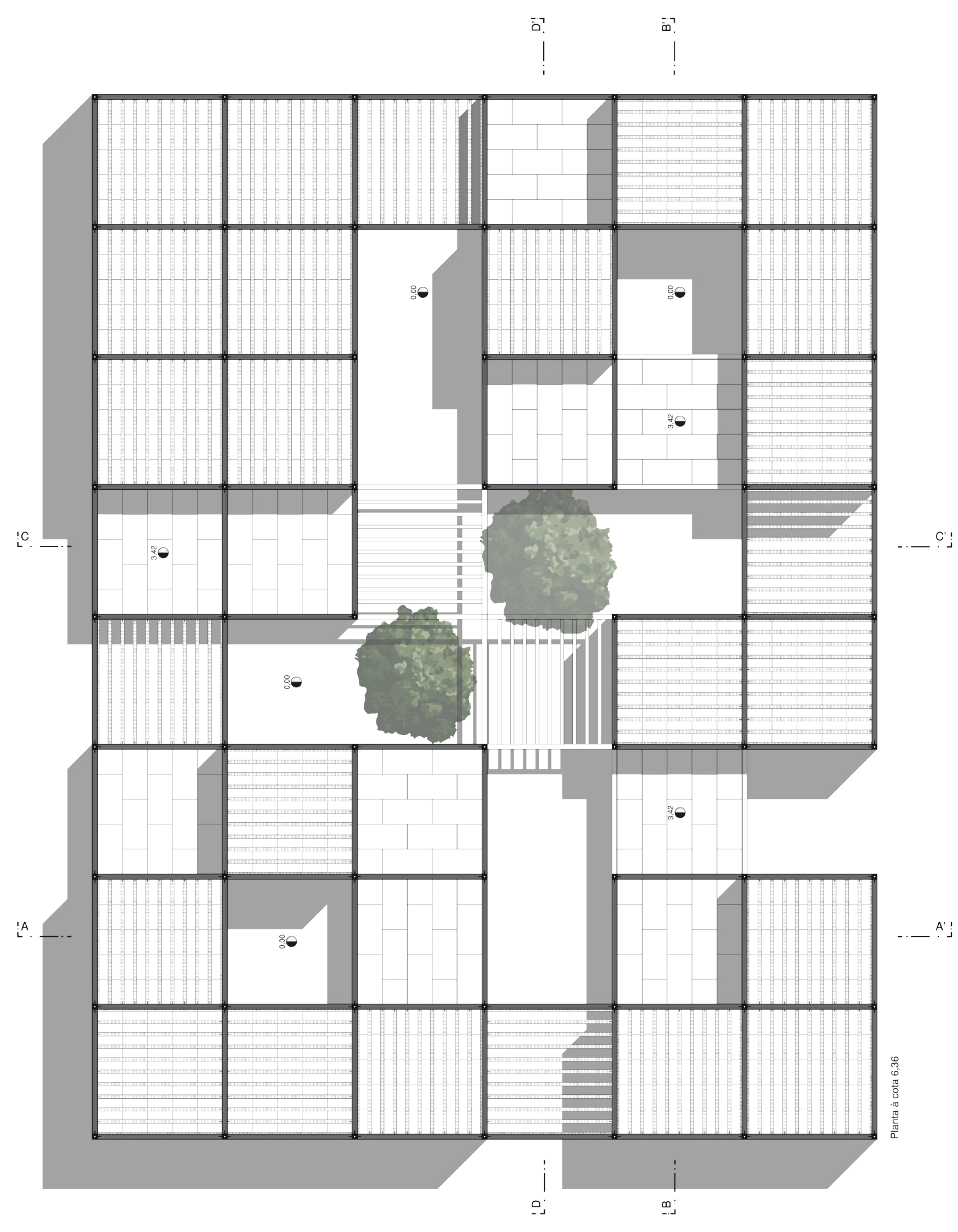
Planta Piso 2



Alçado Norte



Corte CC





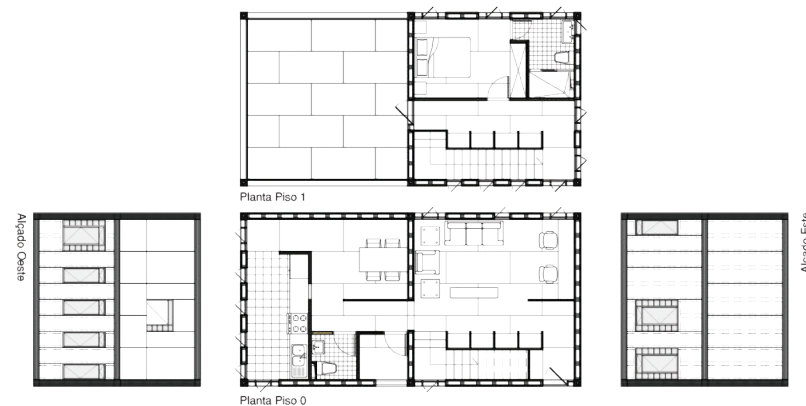
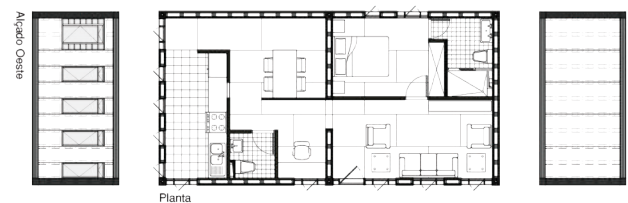
HABITAÇÃO A1
 Nº de módulos _ 2
 Nº de pisos _ 1
 Área útil _ 72m²
 Divisões _ Suite; Sala de estar; Escritório
 Sala de jantar; Cozinha e I.S.



HABITAÇÃO AA1
 Nº de módulos _ 3
 Nº de pisos _ 2
 Área útil _ 108+36m²
 Divisões _ Sala de estar e escritório; Varanda;
 Sala de jantar; Cozinha; I.S;
 Suite; Terraço



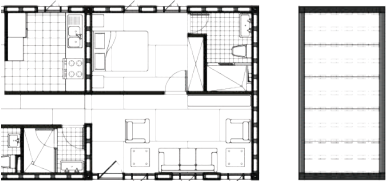
HABITAÇÃO B1
 Nº de módulos _ 3
 Nº de pisos _ 1
 Área útil _ 108m²
 Divisões _ Sala de estar; Sala de Jantar;
 Cozinha; I.S; Varanda;
 Suite; Quarto simples; Quarto duplo





HABITAÇÃO AA2
Nº de módulos _ 4
Nº de pisos _ 2
Área útil _ 144m²
Divisões _ Sala de estar e escritório; Sala de Jantar;
Cozinha; Duas I.S; Duas Varanda;
Suite; Quarto simples; Quarto duplo

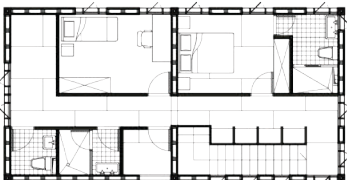
HABITAÇÃO BB1
Nº de módulos _ 4
Nº de pisos _ 2
Área útil _ 144 + 73,5m²
Divisões _ Sala de estar e escritório; Sala de Jantar;
Cozinha; I.S; Varanda; Suite;
Quarto simples; Quarto duplo
Terrace Duplo



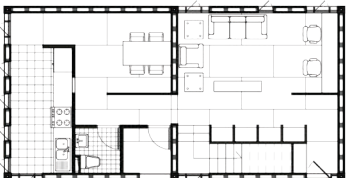
Alçado Norte



Alçado Sul



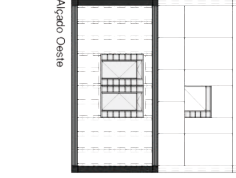
Planta Piso 1



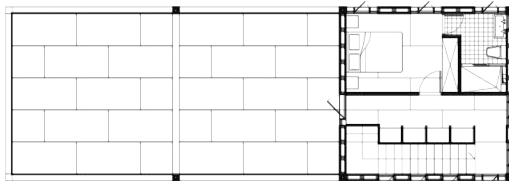
Planta Piso 0



Alçado Norte



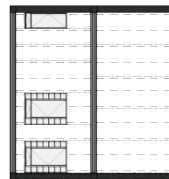
Alçado Sul



Planta Piso 1



Planta Piso 0

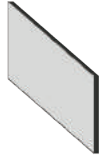


Alçado Norte



OSB_Oriented Strand Board ou Painel de Partículas

Painel grande para Pavimento
120x240x3cm



XPS_Extruded Polystyrene ou Poliestireno Extrudido

Blocos de Isolamento Térmico _ 43x16x300cm

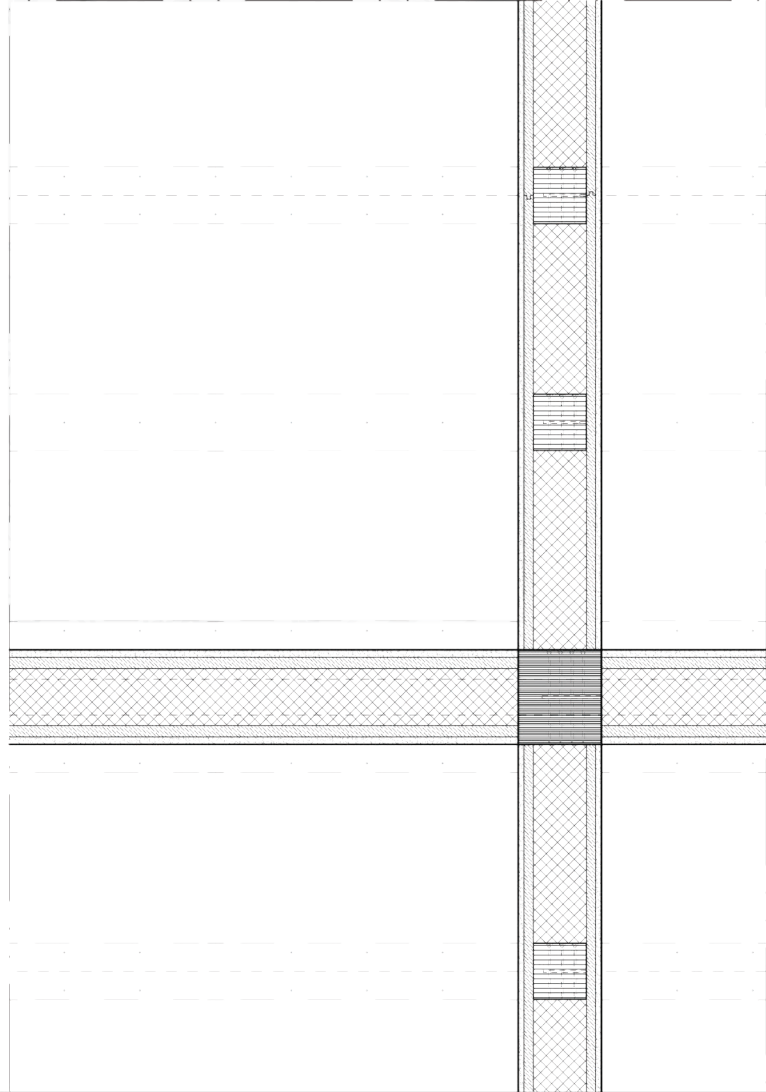
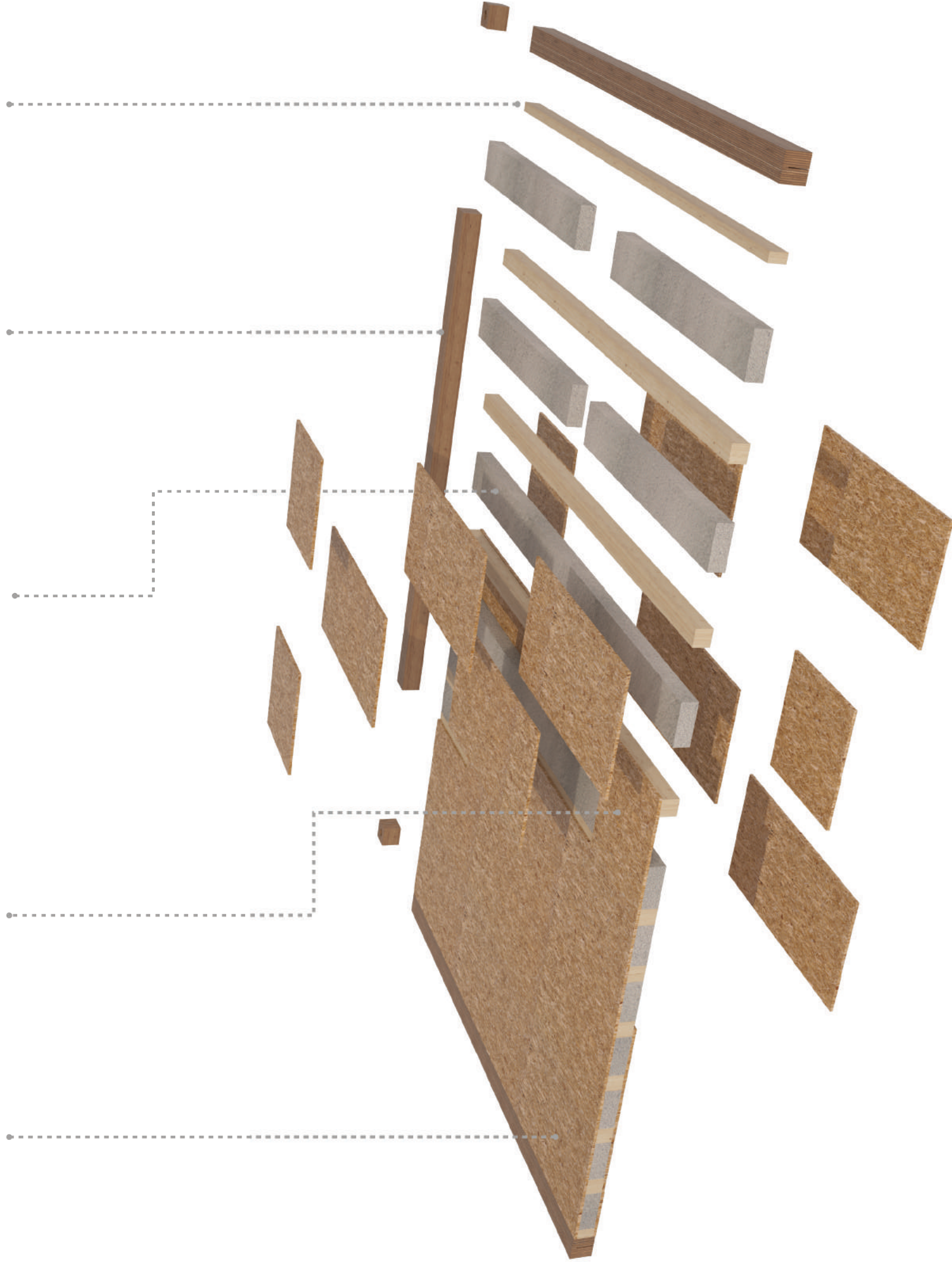


LVL_Laminated Vaneer Lumber ou Painel de Lâminas Paralelas

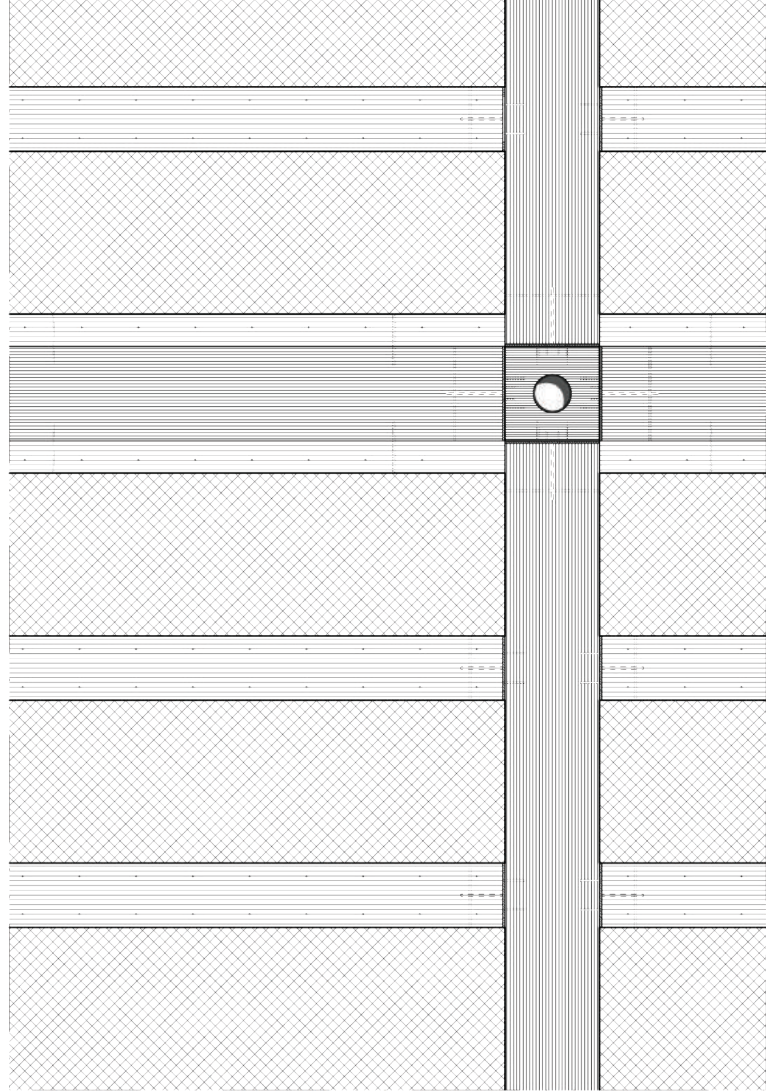
Vigas _ 25x20x600cm



Vigotas _ 6x16x600cm



Laje Seccionada



Laje Seccionada

OSB_Oriented Strand Board ou Painel de Partículas

Painel para Parede
120x280x3cm

XPS_Extruded Polystyrene ou Poliestireno Extrudido

Blocos de Isolamento Térmico _ 45x15x280cm

LVL_Laminated Veneer Lumber ou Painel de Lâminas Paralelas

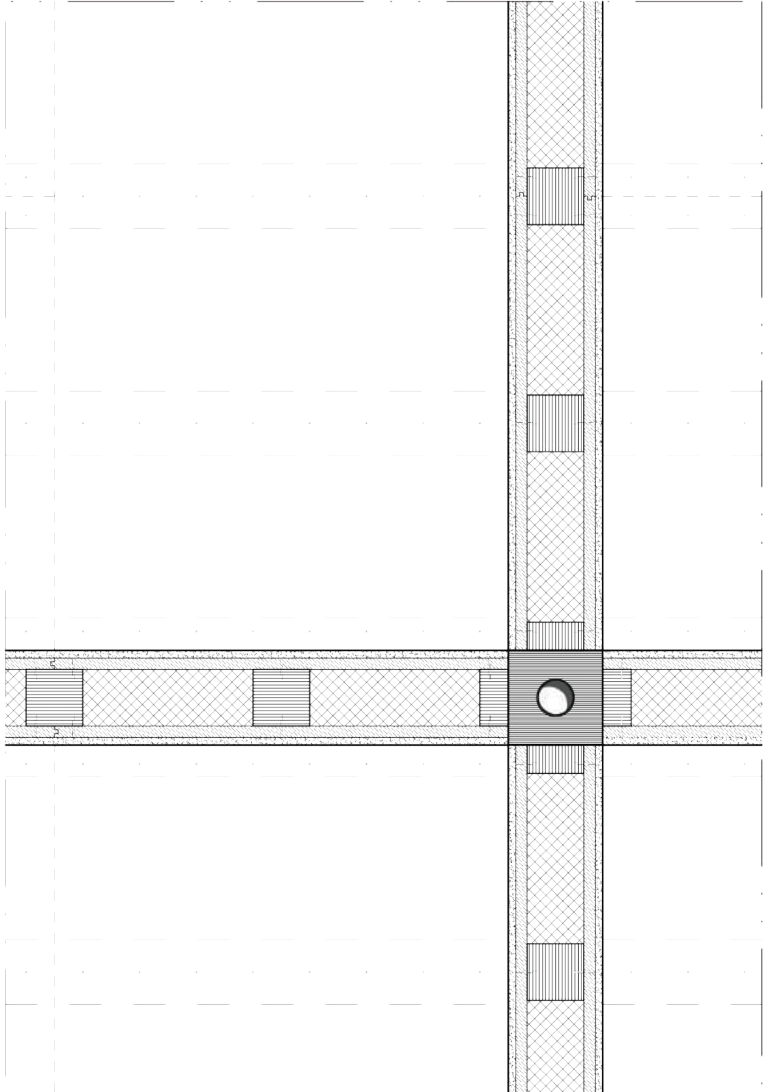
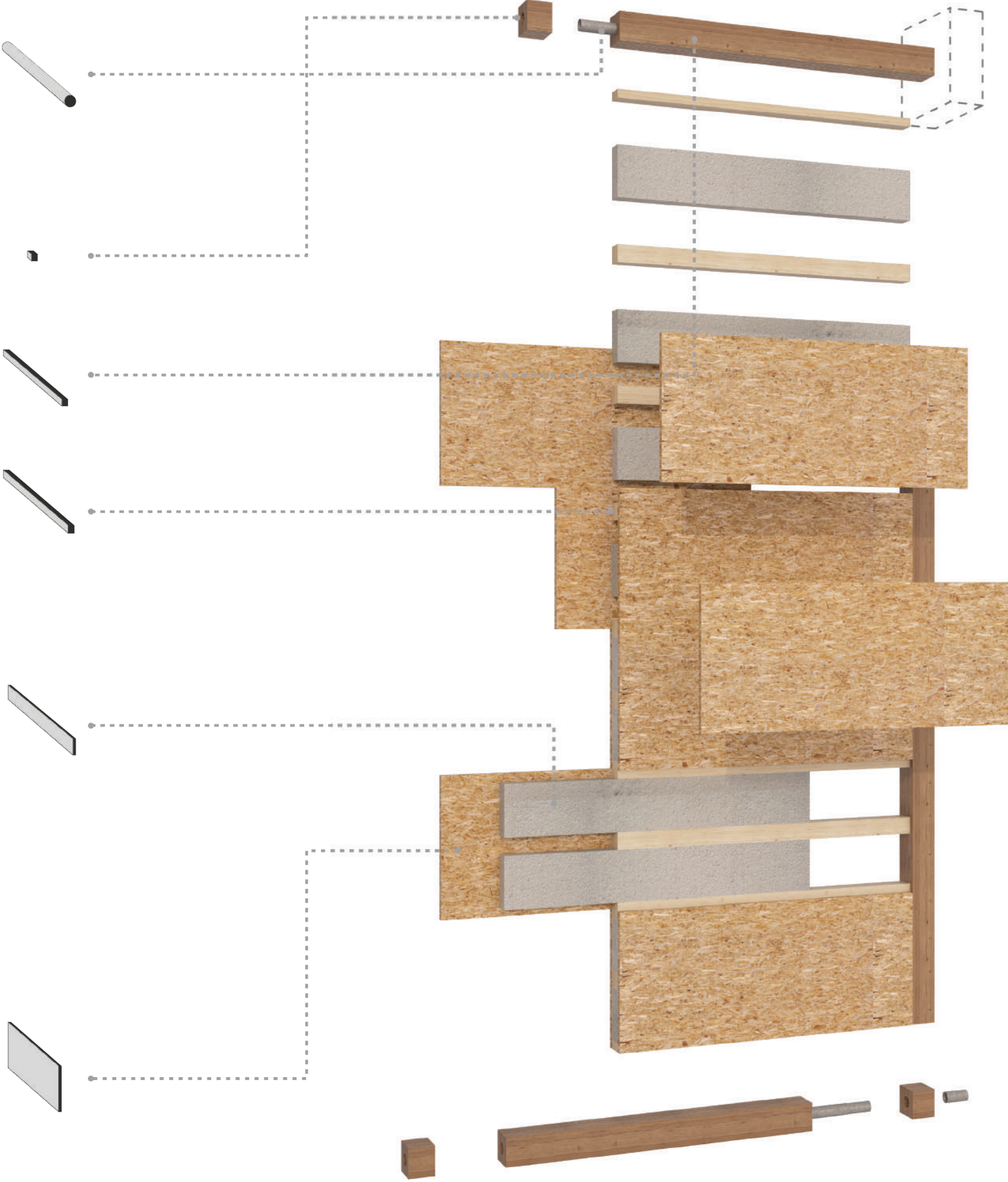
Prumos _ 15x15x280cm

Pilar _ 25x25x280cm

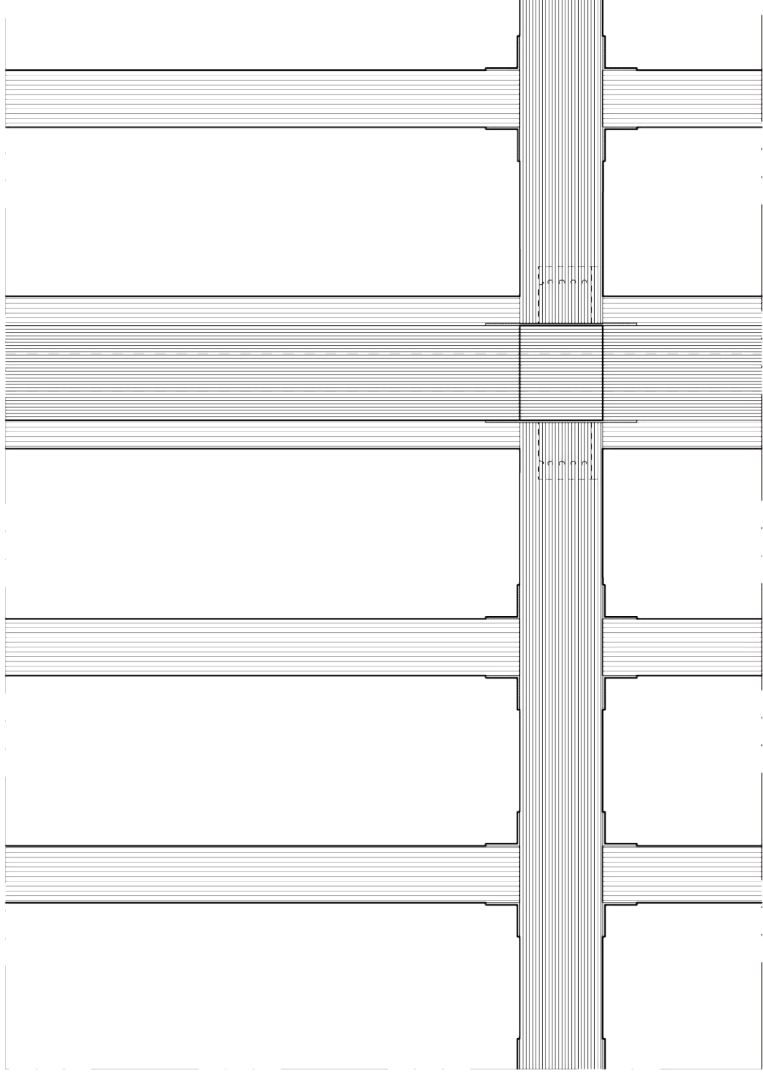
Peça Mestre _ 25x25x22cm

Aço Galvanizado

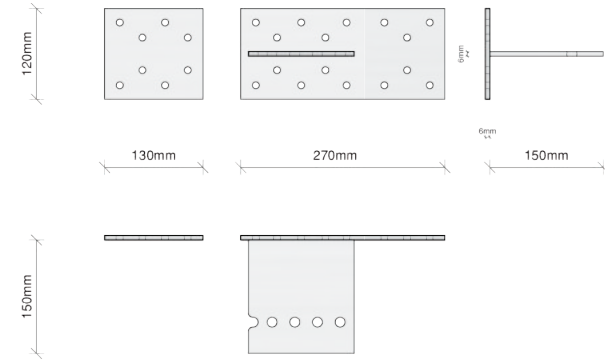
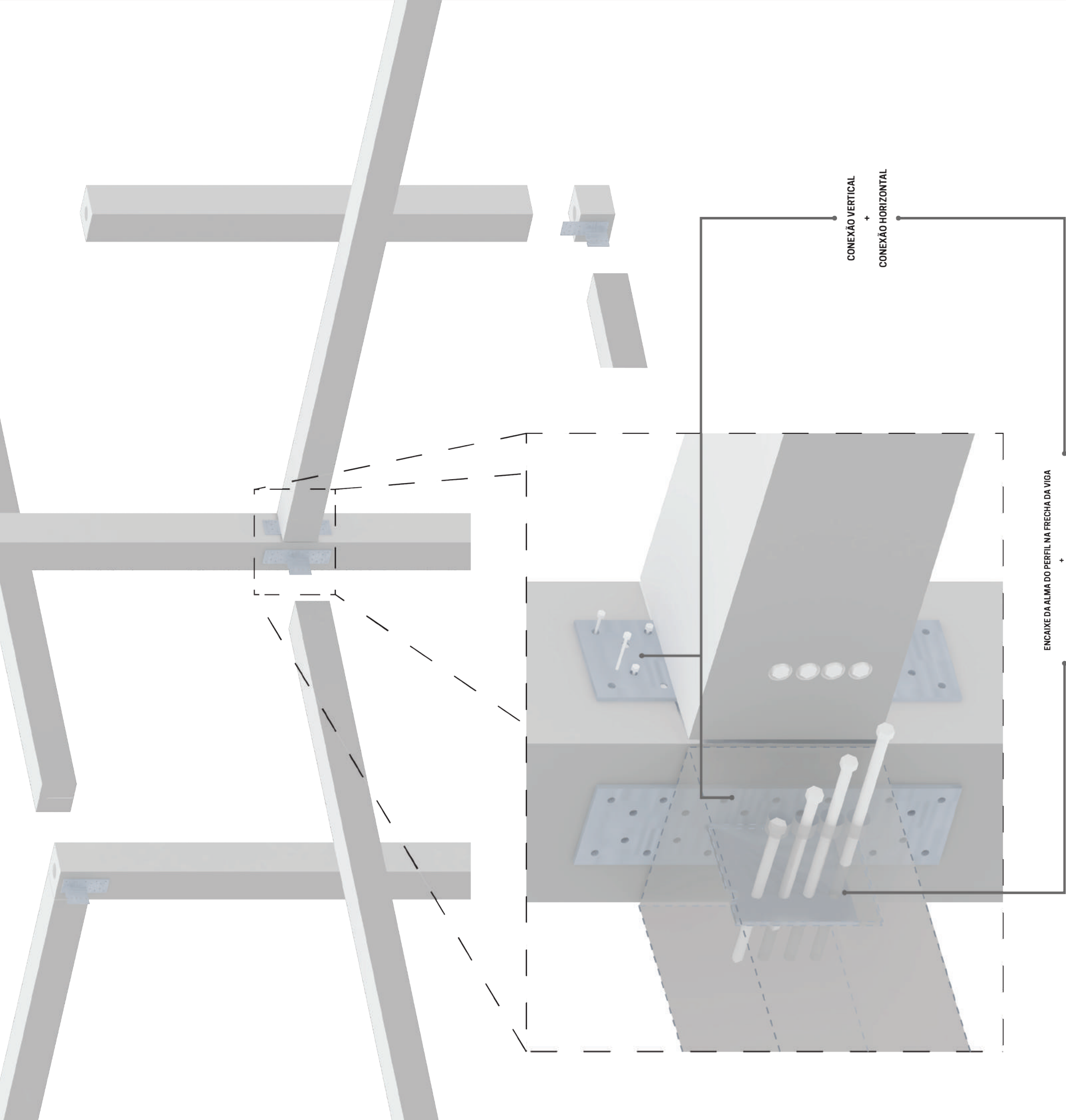
Tubo Estrutural _ø10x302cm



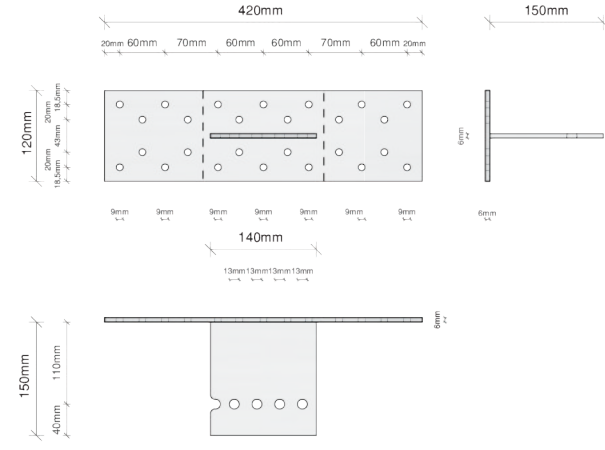
Laje Seccionada



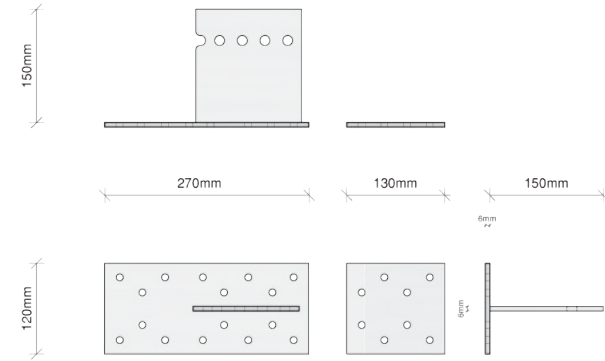
Laje Seccionada



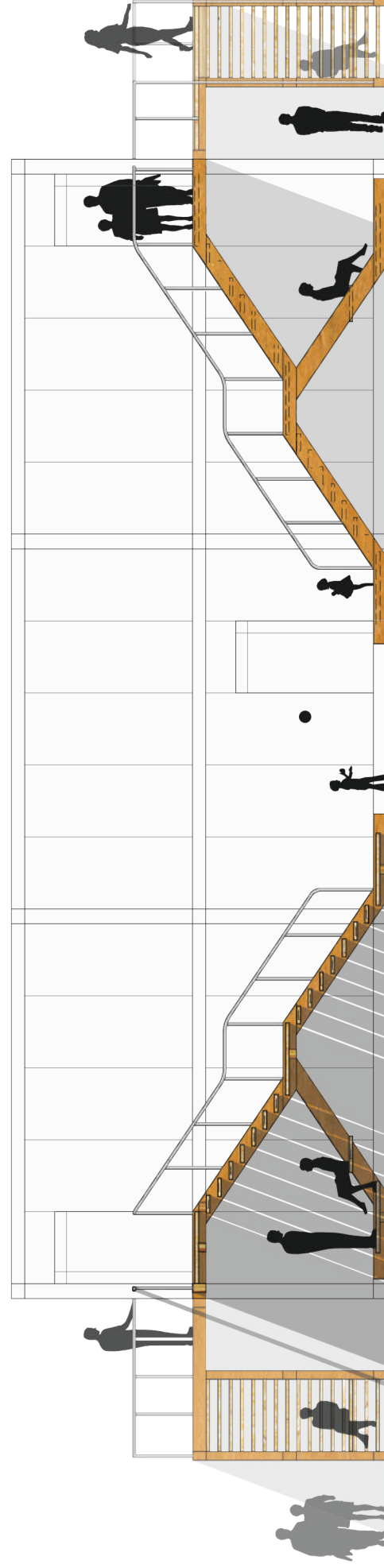
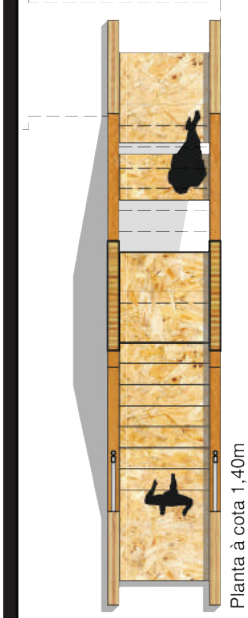
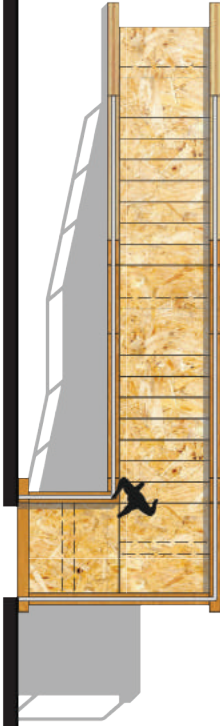
Perfil conector superior



Perfil conector central



Perfil conector inferior





Planta de Implantação

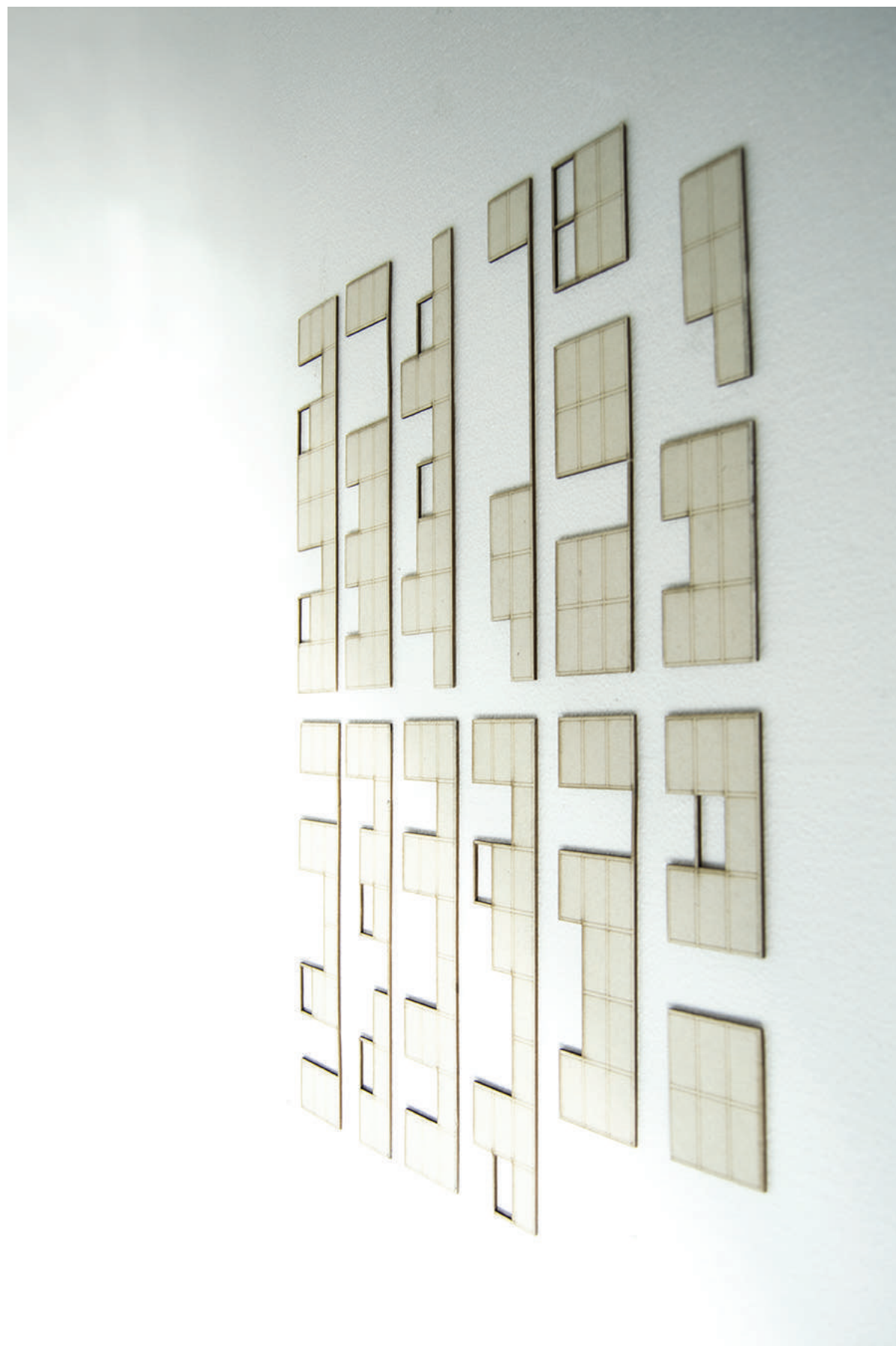
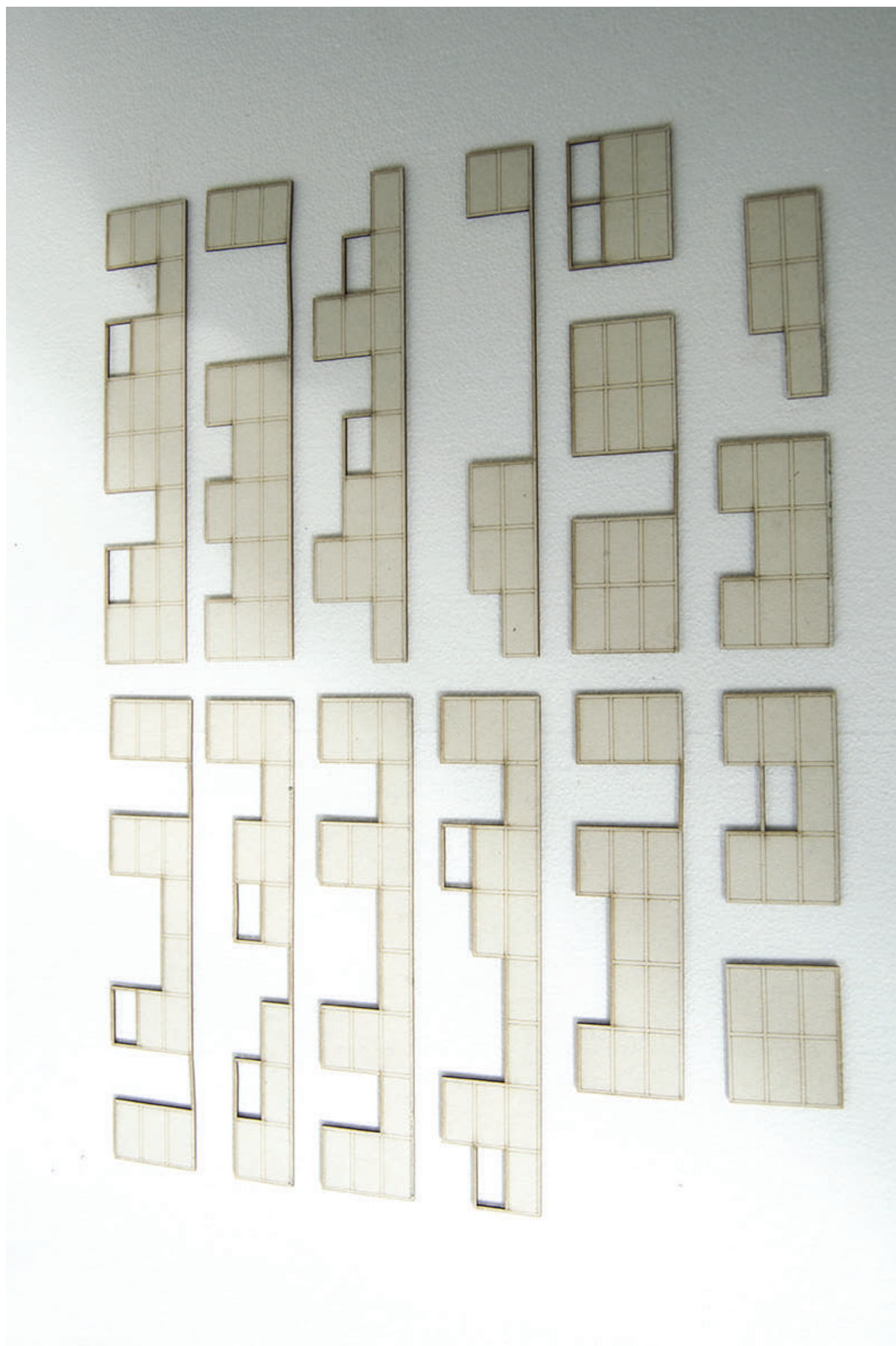


Alçado Oeste

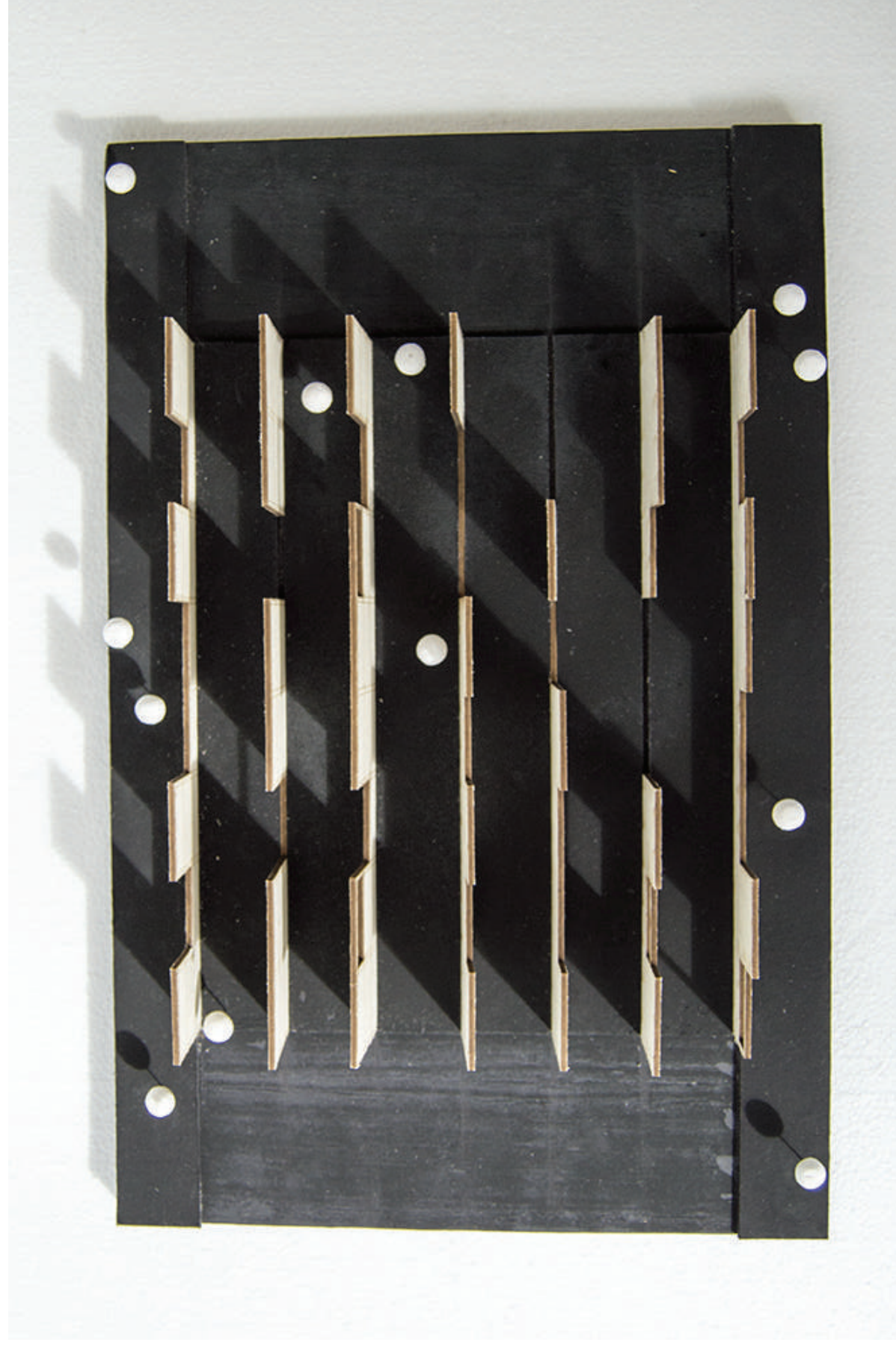


Corte AA





Exemplos de Perfis Urbanos
Maquete escala 1:200
Foto: Inês Guimarães
Autoria Própria







M2_Módulo Habitacional 2 | Sala de Estar e Suite
Maquete escala 1,20
Foto - Inês Guimarães
Autoria Própria



M1_Módulo Habitacional 1 | Sala de jantar, Cozinha e I.S.
Maquete escala 1,20
Foto - Inês Guimarães
Autoria Própria



Habitação A1 - Dois Módulos
Maquete escala 1:20
Foto - Inês Guimarães
Autoria Própria



Habitação AA1 - Dois Módulos
 Maquete escala 1,20
 Foto - Inês Guimarães
 Autoria Própria



Perfil de Aço , Conetor Horizontal e Vertical
Escala 1,1
Foto , Inês Guimarães
Autoria Própria



Amstras de acabamentos para o OSB
Sem Acabamento _ Encerado _ Envernizado _ Pintado
Foto _ Inês Guimarães
Autoria Própria